

Seft 18.

Oftober 1920.

Mitteilungen

aus der

Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.



Seft 18.

Bericht

über die

Tätigkeit der Biologischen Reichsanstalt
für Land- und Forstwirtschaft
im Jahre 1919.

Fünfzehnter Jahresbericht,

erstattet vom Direktor Geh. Regierungsrat Professor Dr. D. Appel.

Mit 24 Abbildungen im Text und 2 Karten.

Berlin

Verlagsbuchhandlung Paul Parey * Verlagsbuchhandlung Julius Springer

1920.

Mitteilungen aus der Biol. Reichsanstalt für Land- u. Forstwirtschaft.

- Heft 1. Die Kaiserl. Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in Dahlem. Von Dr. Rud. Uderhold, Geheimer Regierungsrat, Direktor der Anstalt. Mit 10 Textabbild. Einzelpreis 40 \mathcal{L} , 50 Stück 16 \mathcal{M} , 100 Stück 24 \mathcal{M} .
- Heft 2. Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1905. 1. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Dr. Uderhold. Einzelpreis 60 \mathcal{L} , 50 Stück 24 \mathcal{M} , 100 Stück 36 \mathcal{M} .
- Heft 3. Der derzeitige Stand unserer Kenntnisse von den Flugbrandarten des Getreides und ein neuer Apparat zur einfachen Durchführung der Heißwasserbehandlung des Saatgutes. Von Reg.-Rat Dr. Otto Appel und Dr. Gustav Gäßner. Mit 8 Textabbild. Einzelpreis 40 \mathcal{L} , 50 Stück 16 \mathcal{M} , 100 Stück 24 \mathcal{M} .
- Heft 4. Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1906. 2. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Dr. Uderhold. Mit 14 Textabbild. Einzelpreis 1,40 \mathcal{M} , 50 Stück 56 \mathcal{M} , 100 Stück 84 \mathcal{M} .
- Heft 5. Der derzeitige Stand unserer Kenntnisse von den Kartoffelkrankheiten und ihrer Bekämpfung. Von Reg.-Rat Dr. Otto Appel und Dr. Wilh. Kreis. Mit 18 Textabbild. Einzelpreis 50 \mathcal{L} , 50 Stück 20 \mathcal{M} , 100 Stück 30 \mathcal{M} .
- Heft 6. Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1907. 3. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Prof. Dr. Behrens. Mit 4 Textabbild. Vergriffen!
- Heft 7. über die unter dem Namen „Faulbrut“ bekannten fadenhaften Bruterkrankungen der Honigbiene. Von Reg.-Rat Dr. Alb. Maassen. Mit 4 Tafeln. 2. Aufl. Einzelpreis 1 \mathcal{M} , 50 Stück 40 \mathcal{M} , 100 Stück 60 \mathcal{M} .
- Heft 8. Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1908. 4. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Prof. Dr. Behrens. Mit 5 Textabbild. Vergriffen!
- Heft 9. Die wirtschaftliche Bedeutung der Vogelwelt als Grundlage des Vogelschutzes. Von Reg.-Rat Prof. Dr. G. Rörig. Mit 13 Textabbild. Einzelpreis 75 \mathcal{L} , 50 Stück 30 \mathcal{M} , 100 Stück 45 \mathcal{M} .
- Heft 10. Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1909. 5. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Prof. Dr. Behrens. Vergriffen!
- Heft 11. Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1910. 6. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Behrens. Mit 2 Textabbild. Einzelpreis 1 \mathcal{M} , 50 Stück 40 \mathcal{M} , 100 Stück 60 \mathcal{M} .
- Heft 12. Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1911. 7. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Behrens. Mit 8 Textabbild. Einzelpreis 1 \mathcal{M} , 50 Stück 40 \mathcal{M} , 100 Stück 60 \mathcal{M} .
- Heft 13. Krankheiten und Beschädigungen des Tabaks. Von Dr. L. Peters und Dr. M. Schwarz. Mit 92 Textabbild. Einzelpreis 2 \mathcal{M} , 50 Stück 80 \mathcal{M} , 100 Stück 120 \mathcal{M} .
- Heft 14. Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1912. 8. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Behrens. Mit 7 Textabbild. Einzelpreis 1 \mathcal{M} , 50 Stück 40 \mathcal{M} , 100 Stück 60 \mathcal{M} .
- Heft 15. Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft im Jahre 1913. 9. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Behrens. Mit einer farbigen Tafel und 5 Textabbild. Einzelpreis 75 \mathcal{L} , 50 Stück 30 \mathcal{M} , 100 Stück 45 \mathcal{M} .
- Heft 16. Bericht über die Tätigkeit der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in den Jahren 1914 und 1915. 10. und 11. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Behrens. Mit 7 Textabbild. Einzelpreis 1 \mathcal{M} , 50 Stück 40 \mathcal{M} , 100 Stück 60 \mathcal{M} .
- Heft 17. Bericht über die Tätigkeit der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in den Jahren 1916, 1917 und 1918. 12., 13. und 14. Jahresbericht. Erstattet vom Direktor Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Behrens. Mit 2 Textabbild. Einzelpreis 1,50 \mathcal{M} .

Bericht
über die
Tätigkeit der Biologischen Reichsanstalt
für Land- und Forstwirtschaft
im Jahre 1919.

Funfzehnter Jahresbericht,
herausgegeben vom Direktor Geh. Regierungsrat Prof. Dr. D. Appel.

Mit 24 Abbildungen im Text und 2 Karten.

Berlin.
Verlagsbuchhandlung Paul Parey. * Verlagsbuchhandlung Julius Springer.
1920.



Digitized by the Internet Archive
in 2025

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Zur Geschichte der Anstalt	5
II. Laboratorium für Pflanzenschutz	7
Werth, Versuche über den Einfluß ungünstiger Einwirkungen auf die Blüten- und Fruchtbildung des Mais	11
—, Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebes	17
Riehm, Prüfung von Pflanzenschutzmitteln	19
1. Über die Keimungsbedingungen der Sporen von <i>Tilletia tritici</i>	20
2. Prüfung einiger neuer Steinbrandbekämpfungsmittel	24
3. Die Verwendung von Fluorverbindungen im Pflanzenschutz	26
Schlumberger, Zur Biologie der Kartoffelpflanze	30
1. Das Schneiden der Pflanzkartoffeln und sein Einfluß auf Ent- wicklung und Ertrag	30
2. Versuche über die verschiedene „Wertigkeit“ der Augen von Kar- toffelknollen	33
—, Versuche über den Einfluß von Verletzungen auf Entwicklung und Ertrag der Kulturpflanzen	40
1. Versuche mit Pferdebohnen (<i>Vicia faba</i>)	40
2. Versuche mit Sommerroggen (Petkuszer Original)	41
Pape, Versuche mit Busch- und Stangenbohnen	42
A. Gloeosporium-Befall und Ertrag verschiedener Bohnensorten in den Jahren 1917, 1918 und 1919	42
B. Einfluß der Anzahl der in einem Pflanzenloch ausgelegten Kerne auf Entwicklung, Gesundheitszustand und Ertrag bei Buschbohnen	45
C. Prüfung einiger Weizmittel zur Bekämpfung der Brennfleckenkrankheit	47
—, Prüfung von Weizmitteln gegen den Weizensteinbrand (Feldversuche)	50
—, Über die Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit einer Pflanze infolge von Blattverlust	53
Pape und Rabas, Infektionsversuche mit <i>Cystopus candidus</i> Pers.	58
III. Botanisches Laboratorium	59
Peters, Krankheiten des Tabaks	61
Laubert, Ein Versuch mit <i>Peronospora</i>	63
Seeliger, über die Ringdichte als Auslesemerkmal bei der Zuckerrübe	64
IV. Laboratorium für Pflanzenzüchtung	69
V. Zoologisches Laboratorium I	71
Schwarz, Untersuchungen über die Verbreitung der verschiedenen Mäuse- arten und ihre Beteiligung an den Mäuseplagen	72
—, Erforschung regelmäßig oder periodisch auftretender Schädlingsplagen	73
—, Der Stand der Mäuseplage in Deutschland im Jahre 1919	74
—, Versuche mit Giftstoffen zur Bereitung von Lockspeisen für Ratten und Mäuse	81
—, Prüfung von Bekämpfungsmitteln	82
Schwarz und Baunacke, Das Auftreten der Maisfäule im Jahre 1919	82
Baunacke, Zur Bekämpfung der Rübenmüdigkeit	87

	Seite
VI. Zoologisches Laboratorium II	87
Börner und Blund, Zur Lebensgeschichte des Rapsglanzkäfers	91
a) Allgemeines zur Lebensgeschichte des Rapsglanzkäfers	91
b) Beziehungen zur Wirtspflanze	96
I. Schädlichkeit	
1. Fraßbild des Käfers	96
2. Fraßbild der Larve	100
3. Nicht auf <i>Meligethes</i> zurückzuführende Erkrankungen	101
II. Bedeutung des Käfers als Blütenbestäuber	103
III. Natürliche Feinde des Rapsglanzkäfers	105
IV. Bekämpfung	107
Börner und Blund, Beitrag zur Kenntnis der Kohl- und Rapsersdföhe	109
Allgemeine Biologie	110
A. Die Kohlersdföhe (<i>Phyllotretae</i>)	110
B. Die Rapsersdföhe (<i>Psylliodes chrysocephala</i> L. und <i>napi</i> F.)	115
Schädlichkeit der Kohl- und Rapsersdföhe	116
A. Rapsersdföhe	116
B. Kohlersdföhe	116
Börner, Wanderungen der Johannisbeer- und Kirschblattläuse	119
Bacher, Untersuchungen über Spinnmilben	121
—, Mitteilungen über Vorratschädlinge	131
Thiem, Der Frostspanner und seine Bekämpfung im Niederungsgebiet der Weichsel bei Marienwerder (Weißpr.) im Herbst 1919	139
VII. Chemisches Laboratorium	142
Scherpe, Die Beeinflussung der Keimfähigkeit von Sämereien durch die Behandlung mit gasförmiger Blausäure	143
—, Ersatzmittel für Schwefelsäurebrühe	144
VIII. Bakteriologisches Laboratorium	145
Maassen und Borchert, Untersuchungen über die Bienenkrankheiten	147
—, Über die Bekämpfung der ansteckenden Bienenkrankheiten und über Entseuchungsversuche mit Formaldehyd in der Form des Autan- verfahrens	151
Behn, Zur Kenntnis der Kalkempfindlichkeit von Lupinen	156
—, Über ein neues Bodenbehandlungsmittel zur Förderung des Pflanzen- wachstums	157
Ruschmann, <i>Motobacter</i> in Böden ewiger Felder	159
IX. Pflanzenschutzdienst	162
a) Gliederung und Tätigkeit	162
b) Auskunftserteilung der B. R. A.	168
X. Verzeichnis der im Jahre 1919 aus der Anstalt hervorgegangenen Ver- öffentlichungen	171

I. Zur Geschichte der Anstalt.

1. Allgemeines.

Das Berichtsjahr mußte in erster Linie dazu dienen, die durch den Krieg unterbrochenen Arbeiten nach Möglichkeit wieder in Gang zu bringen.

Der Aufbau der Anstalt blieb daher zunächst unverändert, um den zurückgekehrten Beamten Gelegenheit zu geben, sich wieder mit ihren Arbeitsgebieten vertraut zu machen. Gleichzeitig wurde aber mit den Vorbereitungen für einen Neuaufbau der Anstalt begonnen, der sie in den Stand setzen soll, eine größere Anzahl von Aufgaben ihres Arbeitsgebietes gleichzeitig zu bearbeiten und das Ergebnis ihrer Forschungen mehr wie bisher der praktischen Landwirtschaft nutzbar zu machen. Gerade diese Aufgabe hat sich infolge der geänderten Verhältnisse, die die deutsche Landwirtschaft vor neue und größere Aufgaben im Haushalt unserer Ernährungswirtschaft gestellt hat, mehr und mehr in den Vordergrund geschoben.

Für den inneren Ausbau der Anstalt sind zu diesem Zwecke von dem Direktor und den Mitgliedern der Anstalt dem vorgelegten Reichsministerium eingehende Vorschläge unterbreitet worden, die voraussichtlich zu einer Gliederung in

eine landwirtschaftlich-praktische und

eine wissenschaftliche Abteilung

führen werden, in denen für die einzelnen Laboratorienvorsteher eine erhöhte Selbstständigkeit vorgesehen ist.

Zur Förderung der Arbeiten ist auch die Einrichtung auswärtiger Zweigstellen in Angriff genommen worden. Als erste kommt Naumburg a. S. in Betracht, die als Ersatz für die in Ulmenweiler bei Mek infolge des Krieges verloren gegangene bestimmt ist (vgl. auch Abschnitt VI).

Die zweite ist in Wiesbaden vorgesehen und soll sich in der Hauptsache mit der Erforschung und Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen der Gemüsepflanzen befassen. Die Verhandlungen sind soweit gediehen, daß die Zweigstelle 1920 ihre Tätigkeit aufnehmen kann.¹⁾

Für den weiteren Ausbau des Pflanzenschutzdienstes werden die zu erwartenden Reichsgesetze über den Pflanzenschutz und über den Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln die erforderlichen Grundlagen geben.

Entsprechende Entwürfe liegen dem Reichsministerium vor.

Über das Zusammenarbeiten der Hauptstellen für Pflanzenschutz mit der D. R. A. sind auf einer am 11. und 12. Juni 1919 in Dahlem abgehaltenen Versammlung nähere Richtlinien aufgestellt worden (vgl. Abschnitt IX).

Weitere alljährlich abzuhaltende Besprechungen der Vertreter der Hauptstellen, sowie die Sitzungen des bereits früher gegründeten Arbeitsausschusses gewährleisten die Durchführung und Anpassung der Richtlinien an die Zeitverhältnisse.

¹⁾ Am 1. 4. 20 eröffnet.

Die größte Schwierigkeit für die Durchführung und sachgemäße Erledigung der geplanten Neuorganisation bietet der Mangel an Mitteln, der im Zusammenhang mit der Steigerung aller Kosten eine wesentliche Erhöhung des Haushaltes der B. R. A. erfordert. Mit Rücksicht darauf, daß diese Mehrausgaben verbundene sind, die sich bei der in Aussicht genommenen schnelleren Verwertung der Forschungsergebnisse in der Praxis der Schädlingsbekämpfung in erhöhte Ernterträge umsetzen werden, darf mit ihrer Bereitstellung gerechnet werden, wenn auch zunächst nicht allen Forderungen Rechnung getragen werden kann.

Dem Reichsausschuß für Öle und Fette, den Magistraten in Naumburg und Aischersleben, der Provinzialstelle für Gemüse und Obst in Magdeburg, sowie den Interessenten in Aischersleben sei auch an dieser Stelle für die wertvolle Hilfe und Förderung, die sie den Arbeiten der B. R. A. angedeihen ließen, gedankt.

Von der regen Anteilnahme an den Bestrebungen der B. R. A., die nach dem Kriege erfreulicherweise wieder festzustellen ist, zeugten eine ganze Reihe von Besuchen aus den Ministerien, sowie von wissenschaftlichen und Fachvereinigungen.

Der Hauptstelle für Pflanzenschutz in der Provinz Brandenburg konnten auch im Berichtsjahre die Räume und Sammlungen für ihre Tätigkeit zur Verfügung gestellt werden.

Um auch das Filmwesen den Zwecken der B. R. A. nutzbar zu machen, ist mit der Universum-Film-Aktiengesellschaft ein Vertrag abgeschlossen worden, der die Grundlage für die Beteiligung der B. R. A. an der Herstellung von Lehrfilmen und wissenschaftlichen Vortragstexten bilden wird.

2. Persönliches.

a) Der Beirat hat im Berichtsjahr zwei seiner Mitglieder durch den Tod verloren, und zwar am 10. April den Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Wohltmann zu Halle (Saale) und am 4. Mai den Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Max Delbrück. Ferner sind ausgeschieden: Dr. Böniß, Geheimer Oberregierungsrat und vortragender Rat im Reichsministerium des Innern, am 31. März durch Versetzung in den Ruhestand und Dr. Jung, Geheimer Oberregierungsrat und vortragender Rat im Reichsministerium des Innern, infolge seiner Ernennung zum Präsidenten des Reichswanderungsamtes. An Stelle des verstorbenen Domänenrats Rettich ist der Dirigent der landwirtschaftlichen Versuchstation zu Rostock, Professor Dr. Franz Söncamp in den Beirat berufen worden.

b) Der Beamtenkörper. Der Direktor, Geheimer Oberregierungsrat Professor Dr. Behrens, war vom 10. Juni bis 31. Dezember 1919 beurlaubt und trat am 1. Januar 1920 in den Ruhestand. Die Vertretung des beurlaubten Direktors übernahm das Mitglied Geh. Regierungsrat Professor Dr. Appel, der mit Wirkung vom 1. Januar 1920 zum Nachfolger ernannt worden ist.

Dem Mitgliede der Anstalt, Geheimen Regierungsrat Dr. Maagen, wurde das Prädikat Professor verliehen. Das Mitglied, Regierungsrat Dr. Broili war vom 25. April bis 31. Dezember 1919 beurlaubt. Der kommissarisch beschäftigte Forstmeister Dr. Münch hat am 31. Januar die Anstalt verlassen, nachdem er seine Arbeit über die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Pflanzenernährung abgeschlossen hatte.

Der Assistent Dr. Reiling schied auf eigenen Wunsch am 31. Dezember aus. Der am 1. Februar 1919 als freiwilliger Hilfsarbeiter in den Dienst der Anstalt getretene Dr. Walter Trappmann ist vom 1. Mai 1919 ab als Assistent übernommen worden.

In den Dienst der Anstalt sind ferner eingetreten als Assistent: am 1. August Dr. Rabbas und am 15. Oktober Dr. Baunacke und Dr. Thiem; als Bürohilfsarbeiter am 1. Juni der Oberfeuerwerker Martens, der vom 1. Oktober ab als Bürodiktor übernommen wurde.

II. Laboratorium für Pflanzenschutz.

Vorsteher: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Appel.

Nachdem während des Krieges dem Laboratorium nur zwei wissenschaftliche Hilfskräfte zur Verfügung gestanden haben, konnte im Laufe des Berichtsjahres die Zahl wieder auf fünf, wie vor dem Kriege, gebracht werden.

Die laufenden Arbeiten des Laboratoriums, zu denen in erster Linie die Ausarbeitung von Gutachten und Auskünften für Behörden und Private gehören, sind in der Weise verteilt, daß der ständige Mitarbeiter Prof. Dr. WERTH die Fragen der Wetterschädigungen mit Ausnahme der durch Hagel verursachten, sowie die Forstschäden, der ständige Mitarbeiter Dr. RIEHM die Schädigungen der Getreide- und Futtergräser, der Assistent Dr. SCHLUMBERGER Kartoffelkrankheiten und die durch mechanische Schädigungen, besonders durch Hagel verursachten Beeinflussungen, der Assistent Dr. PAPE Schäden des Obstbaues, der Biergehölze und Futterkräuter und der Assistent Dr. RABBAS diejenigen von Gemüse und Bierpflanzen, soweit sie parasitären Ursprungs oder durch Pilze hervorgerufen sind, bearbeitet.

Außerdem hat sich in neuerer Zeit die Notwendigkeit ergeben, eine größere Anzahl im Handel befindlicher oder für den Handel in Aussicht genommener Pflanzenschutzmittel auf ihre Wirksamkeit zu prüfen. Diese Prüfungen, die sich im Berichtsjahr auf 24 Mittel bezogen, lagen Dr. RIEHM ob. Da diese Prüfungen sich für die Praxis immer mehr als notwendig und für die Pflanzenschutzmittelfabriken wertvoll erwiesen, wird es sich nicht umgehen lassen, in Zukunft eine besondere Prüfstelle für Pflanzenschutzmittel einzurichten, die im Verein mit den Hauptstellen für Pflanzenschutz die Grundlagen schaffen muß, sowohl für eine Besserung im Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln als auch für ihre weitere Entwicklung überhaupt.

Neben den oben erwähnten Aufgaben liegt dem Laboratorium für Pflanzenschutz die Bearbeitung solcher Fragen ob, bei denen noch nicht genügend wirksame und praktisch durchführbare Bekämpfungsmaßnahmen vorhanden sind.

Der Leiter des Laboratoriums bearbeitet außerdem alle Fragen, die sich auf die Organisation des Pflanzenschutzes im Deutschen Reich beziehen, in deren Arbeitsausschuß er den Vorsitz führt.

Der Ständige Mitarbeiter Prof. Dr. WERTH führte die Versuche zur Prüfung der Frage der Widerstandsfähigkeit verschiedener Kartoffelsorten gegen den Kartoffelkrebs (siehe diese Berichte, Heft 17,

(S. 8 ff.), die er für den während des Krieges im Felde stehenden Dr. Schumberger übernommen hatte, auch im Berichtsjahr weiter. Der zunehmende Verkehr mit Saat- und Speisekartoffeln und die umfangreiche Einfuhr ausländischer Kartoffeln vergrößerten die Gefahr der weiteren Verbreitung und Neueinschleppung der gefährlichen Krankheit. Die Ergebnisse der daher jetzt besonders wichtigen Versuche sind weiter unten (S. 17) mitgeteilt.

Zum ersten Male im Berichtsjahre wurden die Versuche auch in bezug auf die Frage nach den tieferen Ursachen der gänzlichen oder teilweisen Widerstandsfähigkeit der betreffenden Kartoffelsorten gegen den Krebs erweitert und Untersuchungen über den Entwicklungsgang der einzelnen in Betracht kommenden Kartoffelsorten und die Anatomie ihrer Knollen angestellt. Die einjährigen Untersuchungen gestatten noch kein Urteil darüber, ob bei ihrer Fortsetzung praktisch verwertbare Ergebnisse zu erwarten sind.

Nach längerer, durch Personalmangel in den Kriegsjahren hervorgerufener Unterbrechung nahm Werth die Versuche und Untersuchungen über den Einfluß äußerer Einwirkungen auf die Blüten- und Fruchtbildung des Mais wieder auf. Sie gelangten im Berichtsjahre zu einem gewissen Abschluß. Die Ergebnisse sind weiter unten (S. 11) im Auszuge mitgeteilt.

Eine gelegentlich einer Saatenanerkennungsreise aufgefundenen außerordentlich stark von Mehltau befallene Gerste gab Veranlassung zu einigen Versuchen über die Übertragung des Mehltaus durch die Saat. Die 100% nahe kommende Erkrankung der ersten Abfaat ließ eine weitere Fortführung der Versuche erwünscht erscheinen.

Verschiedene Auskünfte wurden erteilt, zumal über Krankheiten an forstlichen Gewächsen. Ein Bericht darüber ist in den Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 1919 veröffentlicht.

Der Ständige Mitarbeiter Dr. Riehm hat seine im Jahre 1915 durch Einziehung zum Heeresdienst unterbrochenen Arbeiten über die Bekämpfung der Getreidekrankheiten wieder aufgenommen.

Die Knappheit an den wichtigsten Weizmitteln, besonders an Kupfervitriol, hat mit dazu beigetragen, daß der Weizensteinbrand mehr und mehr überhand genommen hat, so daß gewaltige Weizenmengen der Volksernährung verloren gingen. Es galt daher in erster Linie, andere Mittel zu finden, die es ermöglichten, den Steinbrand ohne Schädigung des Weizens zu bekämpfen. Dabei mußten besonders solche Stoffe berücksichtigt werden, deren Herstellung unabhängig vom Auslande erfolgen kann. Zunächst wurden im Berichtsjahr Versuche mit Fluorverbindungen eingeleitet, über deren bisherige Ergebnisse in den folgenden Mitteilungen berichtet wird (S. 26).

Bei der Untersuchung über die Wirkung der verschiedenen Fluorverbindungen auf Steinbrandsporen stellte sich die Notwendigkeit heraus, die Keimungsbedingungen der unbehandelten Sporen näher zu untersuchen. Wenn auch diese Untersuchungen noch nicht zum Abschluß gebracht werden konnten, so ließ sich doch eine weiter unten beschriebene Methode ermitteln (S. 21), die es ermöglichte, die Wirkung verschiedener Weizmittel im Laboratorium in wenigen Tagen zu ermitteln. Dies war um so wichtiger, als die chemische Industrie nach dem Kriege in der Her-

stellung von Pflanzenschutzmitteln sehr tätig war und häufig die Prüfung ihrer Erzeugnisse beantragte.

Da ein endgültiges Urteil über ein Weizmittel erst nach feldmähiger, unter möglichst verschiedenen Witterungsbedingungen ausgeführten Prüfung abgegeben werden kann, andererseits aber eine schnelle Bewertung der Mittel erwünscht ist, wurden mit zahlreichen Pflanzenschutzstellen gemeinsame Versuche eingeleitet, für die ein Plan von dem Arbeitsausschuß der Pflanzenschutzorganisation ausgearbeitet wurde. Mit der Vorbereitung dieser gemeinsamen Versuche und ihrer Ausführung auf dem Versuchsfelde in Dahlem wurde Dr. Riehm beauftragt, der auch in den Arbeitsausschuß gewählt wurde.

Neben der Mittelprüfung wurden die laufenden Auskünfte über Getreidekrankheiten bearbeitet und zahlreiche Feldbesichtigungen für die Saatenanerkennung der D. L. G. ausgeführt.

Der Assistent Dr. Schumberger, dessen Arbeiten durch vierjährigen Frontdienst unterbrochen waren, nahm seine Untersuchungen über die Kartoffel wieder auf.

Seine Versuche sollten vor allem die Biologie der Kartoffel, die trotz zahlreicher Arbeiten in dieser Richtung noch ziemlich im Dunkeln liegt, weiter klären.

Es wurden im Berichtsjahr Versuche durchgeführt über die verschiedene Wertigkeit der Augen an der Pflanzknolle. Diese Frage hat bei dem Pflanzgutmangel der letzten Jahre erhöhte Bedeutung erlangt, da vielfach geschnittene Knollen, bei wertvollen Stämmen sogar einzelne Augen ausgelegt werden mußten. Im Zusammenhang damit standen Versuche über den Einfluß des Schneidens der Pflanzknolle auf ihr Verhalten während der verschiedenen Entwicklungsperioden sowie auf den Ertrag. Im Rahmen dieser Versuche mußte auch geprüft werden, ob und unter welchen Bedingungen bestimmte Augengruppen einer Kontrolle früher zur Keimung kommen als andere.

Das besonders in den Vereinigten Staaten von Amerika verfolgte Zuchtziel, Knollen mit möglichst nur einer apikalen Augengruppe, bei denen dem daraus sich entwickelnden Triebe möglichst alle Nährstoffe der Mutterknolle zugute kommen, gab Veranlassung, das Verhältnis zwischen Triebzahl, Größe der Knollen und Gesamternteertrag zu verfolgen. Bei den hier angeführten Versuchen wurde besonderer Wert darauf gelegt, daß sie an umfangreichem Material durchgeführt wurden. Soweit die einjährigen Versuche ein abschließendes Urteil zulassen, ist ihr Ergebnis in den nachfolgenden Mitteilungen niedergelegt (S. 30).

Versuche über Kartoffelkrankheiten konnten im Berichtsjahre nicht durchgeführt werden, da das hierzu nötige Material erst wieder beschafft werden mußte.

Wie alljährlich wurden auch in diesem Jahre die von der Deutschen Kartoffelkulturstation angebauten Sorten auf die an den Knollen auftretenden Krankheiten untersucht.

Die Teilnahme an einer größeren Anzahl von Kartoffelsaatenanerkennungen der D. L. G. ermöglichte die Fühlungnahme mit der Praxis und den Einblick in die landwirtschaftlichen Verhältnisse.

Die Biologie der übrigen Kulturpflanzen wurde in erster Linie im Hinblick auf die durch Hagel und Befall durch pilzliche und tierische Schädlinge hervorgerufenen Verletzungen und Ernteschäden verfolgt.

Die Untersuchungen in dieser Richtung erstreckten sich vor allem auf den Einfluß von Verletzungen beim Roggen im Entwicklungszustand, auf das Weiterwachsen der beschädigten Pflanzen und den entstandenen Ernteausschlag. Außerdem wurden entsprechende Versuche mit Ackerbohnen (*Vicia Faba*) durchgeführt. Soweit die Untersuchungen bereits ein Urteil zulassen, sind sie in den nachfolgenden Mitteilungen niedergelegt (S. 40). Sie bilden die Fortsetzung von bereits in den Jahren 1913/14 durchgeführten Versuchen.

Die Ergebnisse der Versuche werden zum Teil wertvolle Unterlagen für die Praxis der Hagelabschätzung liefern.

Leider ermöglichte der Mangel an Hilfskräften und Hilfsmitteln im Berichtsjahre nicht die Teilnahme an Hagelabschätzungen wie vor dem Kriege.

Der Assistent Dr. Pape führte im Anschluß an die im Vorjahre im Laboratorium vorgenommene Prüfung von Weizmitteln zur Bekämpfung des Weizensteinkrautes im Berichtsjahre entsprechende Feldversuche aus. Ferner stellte er Beobachtungen über die Anfälligkeit verschiedener Bohnensorten gegen die Brennfleckenkrankheit, sowie Versuche zur Bekämpfung dieser Krankheit durch Behandlung des Saatgutes mit einer Anzahl Weizmittel an. Weiter befaßte er sich mit Untersuchungen über den Einfluß des Blattverlustes auf die Widerstandsfähigkeit der Pflanze einem Krankheitserreger gegenüber. Zur Klärung der Frage, ob *Cystopus candidus* de By. eine einheitliche Art darstellt, oder in verschiedene biologische Klassen aufzuspalten ist, führte er in Gemeinschaft mit dem Assistenten Dr. Rabas eine Reihe von Infektionsversuchen aus. Die Ergebnisse dieser Versuche, wie auch der übrigen vorstehend genannten Untersuchungen und Beobachtungen sind in den weiter unten folgenden Mitteilungen veröffentlicht (S. 42). Im Berichtsjahr in Angriff genommene, eingehendere Untersuchungen über die Ursache eines Absterbens von Rosskastanien im Berliner Humboldt-Hain sind noch nicht abgeschlossen. — Bei der Auskunftserteilung bearbeitete Dr. Pape vorwiegend die auf die Krankheiten und Beschädigungen der Obstgewächse sich beziehenden Anfragen. Beim Auftreten von Pflanzenkrankheiten und -beschädigungen in der Nähe Berlins, deren Ursache sich an Hand eingesandten Materials oder bloßer Beschreibungen nicht feststellen ließ, nahm er verschiedentlich Besichtigungen an Ort und Stelle vor.

Der am 1. August des Berichtsjahres in die Anstalt eingetretene Assistent Dr. Rabas, der die neu zu gründende Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt zur Erforschung und Bekämpfung der Krankheiten und Schädlinge der Gemüsepflanzen zu Anfang des Jahres 1920 in Mchersleben einrichten sollte, arbeitete sich vor allem in das Gebiet der Krankheiten der Gemüsepflanzen ein. Bei der Auskunftserteilung wurden ihm daher auch vorwiegend die die Krankheiten und Beschädigungen der Gemüsepflanzen betreffenden Auskünfte zur Bearbeitung zugewiesen. Mit dem Assistenten Dr. Pape zusammen stellte er die oben erwähnten Infektionsversuche mit *Cystopus candidus* de By. an.

Versuche über den Einfluß ungünstiger Einwirkungen auf die Blüten- und Fruchtbildung des Mais.

Von den an etwa 5000 Pflanzen verschiedener Maisorten in drei Vegetationsperioden vorgenommenen Untersuchungen und Versuchen seien im Folgenden nur die wichtigsten Resultate im Auszuge mitgeteilt.

A. Hungerversuche

wurden u. a. auf rohem, kulturlosem Untergrundboden in zwei Serien vorgenommen.

1. Ein Sand, der nach dem immerhin geringen Gehalt von 4,26 % tonigen Teilen den armen Sandböden zugezählt werden muß, und in 22 cm Mächtigkeit auf Betonunterlage den Maispflanzen zur Verfügung stand, ließ mit ein paar Ausnahmen eine Verzweigung der in ihm gewachsenen Pflanzen nicht erkennen. Die Höhen der Maisstöcke variierten zwischen 70 und 270 cm mit einer Durchschnittshöhe von 203 cm. Nur zwei von 21 Pflanzen brachten keinen ♀ Fruchtstand zur Entfaltung. Die Durchschnittszahl der ♀ Stände betrug für den Hauptproß 1,14, mit Einrechnung der bei 7 Exemplaren, meist in der Zweizahl aufgetretenen basalen Seitenprosse 1,33.

Bei einem zweiten gleichartigen Versuche trug jede Pflanze mindestens einen ♀ Kolben, im Mittel für den Hauptproß aber 1,47 und mit Einrechnung der basalen Nebenprosse genau 2,00 ♀ Stände.

2. Eine zweite Serie von Maispflanzen entwickelte sich auf einer 24 cm mächtigen, über gewöhnlichem Dahlemer Boden ausgebreiteten Kiesdecke, deren äußerst geringer Kulturwert sich aus ihrer Zusammensetzung aus 64,1 % Grand und Steinen, 34,5 % Sand und nur 1,3 % tonigen Teilen ergibt. Von den 22 Pflanzen dieses Versuches erreichte die größte eine Höhe von 210, die kleinste eine solche von 80 cm, während die Durchschnittshöhe 159 cm betrug. Vier Pflanzen zeigten keinen entfalteten FruchtKolben, eine entwickelte deren zwei, während die Mehrzahl der Pflanzen je einen weiblichen Stand aufwies. Die Durchschnittszahl betrug pro Pflanze 0,86 entfaltete ♀, während die ♂ Terminal-Stände regelmäßig entwickelt waren. Seitensprosse waren in keinem Falle angelegt. In einem zweiten Versuche der gleichen Art wurden auch bei den in demselben Kies erwachsenen Pflanzen stets mindestens 1, im Durchschnitt für den Hauptproß 1,70, mit Einrechnung der basalen Seitentriebe sogar 2,10 ♀ Stände entwickelt.

Die Pflanzen können nach diesen Befunden nicht als kümmerpflanzen gelten. Sie scheinen vielmehr das dem Mais nachgesagte geringe Aufschließungsvermögen nicht zu bestätigen, wobei allerdings erwähnt sei, daß die Versuchspflanzen in genügendem Maße mit Dahlemer Leitungswasser begossen wurden, das immerhin 0,028 % Mineralbestandteile enthält.

Bei sehr später Ausaat und besonders ungünstiger Sommertemperatur (1919) wurde eine größere Zahl von Zwergpflanzen im sterilen Kiesboden erzielt. Diese Zwergformen lassen sich leicht in drei Größengruppen einordnen.

a) Die größten Zwergformen stellen Pflanzen dar, wie Goebel (Einleitung in die experimentelle Morphologie 1908, Fig. 50 auf S. 119) eine abbildet und als männliche Zwergpflanze bezeichnet, oder ähnliche Formen. Diese Pflanzen sind aber nur scheinbar ♂. In Wirklichkeit sind es zwar kümmerhafte und in ihrer Entwicklung zurückgebliebene, aber sonst normale Pflanzen, denn unter den Blattcheiden verborgen sitzen regelmäßig, meist sogar pro Pflanze mehrere,

♀ Blütenstände, die allerdings noch klein und wenig entwickelt sind. Da die männlichen Blütenstände beim Mais allgemein viel früher angelegt werden als die weiblichen, so liegt kein Grund vor, hier einen anderen Einfluß des sterilen Riesbodens auf die Versuchspflanzen, als eine einfache Entwicklungshemmung zu sehen.

b) Kleinere Pflänzchen lassen auch nicht einmal den terminalen männlichen Blütenstand erkennen. Dieser ist, ebenso wie ein oder mehrere weibliche Stände (in normaler Stellung als Seitenachsen) noch wenig entwickelt und fest von den Blattcheiden umhüllt. Die Pflanzen dieser Größengruppe sind also nur scheinbar ungeschlechtlich, wie die der Gruppe 1 nur scheinbar eingeschlechtlich (männlich) sind.

c) In eine dritte Gruppe gehören schließlich Pflänzchen, die nicht allein in ihrer Gesamtentwicklung zurückgeblieben sind, sondern auch in ihrer Organisation verändert sind. Sie besitzen nur einen terminalen Blütenstand, an dem nun aber (ökologisch gesprochen als Ersatz für den fehlenden ♀ Seitenstand) weibliche Blüten auftreten.

Der folgende umfangreichere Versuch gibt nähere Auskunft über das Zustandekommen und die Beschaffenheit solcher in ihrer Organisation veränderten Zwerg-Maispflanzen.

B. Konkurrenzversuche.

1. Die Maispflanzen waren gezwungen, in größerer Zahl zusammen in engen Töpfen sich zu entwickeln. Es sei nur eine Versuchsreihe in ihren Ergebnissen hier vorgeführt. 20 Töpfe mit einem inneren Durchmesser von 22 bis 25 cm wurden mit gewöhnlicher Dahlemer Erde gefüllt und mit einer Dichtsaat eines Gemenges von 20 verschiedenen Maisorten besetzt. Es entwickelten sich im ganzen in den 20 Töpfen 618 Pflänzchen; die Zahl, die dabei auf den einzelnen Topf kam, schwankte zwischen 14 im Minimum und 43 im Maximum. Die Größen (Höhen) der Pflänzchen am Ende der Vegetationsperiode lagen im allgemeinen zwischen 2½ und 75 cm. Größere Pflanzen (z. B. 99, 115, 119 cm) bildeten nur Ausnahmen. In der Regel waren in jedem Topf einige Pflanzen den übrigen erheblich vorausgeeilt und hatten sich besser entwickelt. Im Ganzen ergab sich am Ende der Vegetationsperiode folgendes Zahlenverhältnis¹⁾:

Von 437 Pflanzen entfielen auf die einzelnen hierunter näher charakterisierten Entwicklungsgruppen:

1. Mindestens ein Seitenkolben mit entwickelten Narben, Endstand ♂ mit entwickelten Antheren. Pflanzen meist über 50 cm hoch 60 = 13,73 %;
2. Seitenkolben noch ohne differenzierte Narben, Endstand mit einer bis vielen entwickelten ♀ Blüten 10 = 2,29 „
3. Seitenkolben mit erkennbaren Narben, Endstand mit 1 bis mehreren ♀ und ebenso ♂ Blüten (mit Antheren). 2 = 0,46 „

¹⁾ Von der Gesamtzahl (618) der Topfpflanzen dieser Versuchsreihe wurde ein Teil zu weiteren Versuchen umgetopft. Es konnte daher nur der allerdings größere Teil analysiert werden.

4. Seitenstand ohne differenzierte Narben, Endstand mit wenigen ♂ und ♀ Blüten, sonst verkümmert	4 = 0,92 %;
5. Ohne erkennbaren Seitenkolben, Endstand mit 5 ♀ und 1 ♂ Blüte	1 = 0,23 „
6. Mindestens 1 Seitenkolben mit entwickelten Narben, Endstand ♂ Charakters, aber Blüten verkümmert . . .	136 = 31,12 „
7. Seitenkolben noch ohne differenzierte Narben, Endstand ♂ Charakters, aber verkümmert	79 = 18,08 „
8. Seitenkolben mit differenzierten Narben, Endstand mit einer bis zahlreichen ♀ Blüten, sonst verkümmert . . .	14 = 3,20 „
9. Seitenkolben noch ohne differenzierte Narben, Endstand meist unverzweigt mit einer bis zahlreichen ♀ Blüten, sonst verkümmert, Pflanzen meist unter 15 cm hoch . .	46 = 10,53 „
10. Ohne erkennbaren Seitenkolben, Endstand mit etlichen bis vielen ♀ Blüten, sonst verkümmert, Pflanzen meist unter 15 cm hoch	33 = 7,55 „
11. Ohne erkennbaren Seitenkolben, Endstand verkümmert, Pflanzen fast stets unter 10 cm hoch	52 = 11,90 „

Aus den vorstehenden Zahlen ergibt sich eine deutliche Tendenz zur Verweiblichung der Maispflanzen im Gefolge der Hungerkur, also das Gegenteil von dem, was Goebel auf Grund allzuwenig umfangreicher Versuche festgestellt haben wollte.

Alle Pflanzen sind mehr oder weniger kümmerlich und in der Entwicklung zurückgeblieben²⁾ gegenüber den unter gewöhnlichen Ernährungsbedingungen, d. h. bei üblicher Pflanzweite erwachsenen Maisstöcken.

Die Pflanzen der ersten beiden Gruppen = 16,02 % sind in ihrer Organisation normal.

Weiblich durch Verkümmern des Endstandes sind die Gruppen 6 und 7 = 49,20 %.

Weiblich durch Ausbildung weiblicher Blüten an dem sonst verkümmerten Terminalstande, mit oder ohne Ausbildung eines (♀) Seitenkolbens, sind die Pflanzen der Gruppen 8, 9, 10 = 21,28 %.

Zwischen den normalen und den rein weiblichen Pflanzen stehen die Gruppen 3, 4 und 5 mit zwitterigem Terminalstande; sie machen je noch nicht 1 % aus, zusammen = 1,61 %.

Schließlich wird noch die Gruppe 11 von den allerkleinsten Pflänzchen gebildet, die in beiden Geschlechtern verkümmert sind = 11,90 %.

Es sind also:

Normal (mit ♂ und ♀ Blütenstand)	16,02 %
Weiblich (durch Verkümmern des ♂ Endstandes, also ohne Änderung des Organisationsplanes)	49,20 „
Weiblich (mit Ausbildung ♀ Blüten am Endstande, d. h. unter Änderung des Organisationsplanes)	21,28 „
Übertrag	86,50 %

²⁾ Man muß hier klar auseinanderhalten: kümmerlich und in der Entwicklung zurückgeblieben einerseits und verkümmert, d. h. definitiv funktionslos geworden, andererseits.

	Übertrag . . .	86,50 %
Abnorme Übergangsformen (mit zwittrigem Terminal-		
stande) nur		1,61 "
Steril (durch Nichtausbildung bzw. Verkümmern des ♀ wie ♂		
Blütenstandes)		11,90 "
	Summa . . .	100,01 %

Die Versuchsreihe lieferte mithin neben 16 % geschlechtlich normalen und 12 %, geschlechtlich ganz verkümmerten Exemplaren nicht weniger als 70½ % weiblicher Pflanzen; das ist weit über die Hälfte, annähernd $\frac{3}{4}$ aller Versuchspflanzen. Auch da, wo im Gefolge der mangelhaften Ernährung der ♀ Blütenstand zu verkümmern drohte, setzte das ♀ Geschlecht sich durch, indem es zur Ausbildung ♀ Blüten am Terminalstande kam, deren normale ♂ Blüten verkümmerten. Nur in ganz wenigen Fällen (nur 1½ %) verblieben dabei ein bis mehrere ♂ funktionsfähige Blüten am Terminalstande neben den ♀ bestehen. Kein ♂ Pflanzen konnten in keinem einzigen Falle beobachtet werden.

Ökologisch ist das Verhalten der einzelnen Maispflanze verständlich. Sie kann den für die Fortpflanzung nötigen Pollen von einem anderen Stöcke entlehnen — wie denn im Experiment auch in ungezählten Fällen tatsächlich Fruchtbildung in solchen ♀ Terminalblüten eingetreten ist —, nicht aber die zu befruchtende Samenanlage. Kein mechanistisch — wie Goebel es will — dürfte dem Problem der Geschlechtsverteilung bei den Pflanzen wohl kaum beizukommen sein.

2. Ein weiterer Konkurrenzversuch wurde durch Dichtsaat auf freiem Felde in gewöhnlichem, gedüngtem Dahlemer Boden eingeleitet. Die, nach Abzug der ihrer Zahl nach natürlich nicht mehr feststellbaren, vollkommen ausgegangenen Pflanzen, verbleibenden 62 Maizeremplare wuchsen in Abständen von 18, 20, 15, 20, 30, 15, 20 usw. cm. Die Höhe der Pflanzen schwankte zwischen 70 und 260 cm, während die Durchschnittshöhe 170,5 cm betrug. Nur die kleinste Pflanze (von 70 cm Höhe) hatte überhaupt keine Blütenstände entfaltet, sonst waren alle mit normalem ♂ terminalen Blütenstande versehen. Von diesen Pflanzen zeigten 13 Exemplare keinen entwickelten Kolben, 36 einen und 12 zwei Fruchtstände. Außerdem hatten 8 Pflanzen zusammen 10 basale Seitenachsen mit zusammen 4 Fruchtkolben entwickelt. Diese aus Dichtsaat hervorgegangenen Pflanzen sind nach den angegebenen Verhältnissen im ganzen als schwache, aber im übrigen normale Pflanzen anzusehen. Androgynne Blütenstände waren bei ihnen nicht zu beobachten.

3. Ein weiterer, interessanter Konkurrenzversuch ergab sich aus den zufälligen Anbauverhältnissen, wobei drei parallel neben einem mit Hanf bepflanzen Feldstücke gelegene Maisreihen eine deutliche Beeinflussung durch den schnell wachsenden Hanf mit seinen, weit in das mit Mais bepflanzte Stück reichenden Wurzeln erkennen ließen, und zwar um so mehr, je näher der Mais dem Hanf stand.

Die erste Reihe des Mais, 160 cm vom Rande des Hanf entfernt, zählte 12 Pflanzen mit durchschnittlich 172 cm Höhe, einem ♂ Terminalstande und 1,3 ♀ Kolben; außerdem zeigten 6 von diesen 12 Pflanzen je einen, eine siebente zwei basale Seitenprosse, die bis auf einen kolbenlosen je einen ♂ und einen ♀ Blütenstand ausgebildet hatten.

Die zweite Maisreihe, nur 120 cm vom Rande des Hauf entfernt, zählte nur noch 10 Pflanzen mit durchschnittlich 140 cm Höhe, einem männlichen Gipfelstand und 0,7 entwickelten ♀ Kolben; außerdem zusammen 3 Seitenprosse mit durchschnittlich 120 cm Höhe, 0,7 ♂ und 0,7 ♀ Blütenständen.

In der dritten Reihe endlich, die nur 70 cm vom Haufrande entfernt sich erstreckte, waren nur 8 Pflanzen hochgekommen, also mindestens $\frac{1}{3}$ der Gesamtsämlinge eingegangen. Die Höhe der erhaltenen Pflanzen betrug durchschnittlich nur mehr 117 cm, die Pflanzen trugen regelmäßig 1 ♂ Gipfelstand und im Durchschnitt 0,4 entfaltete ♀ Kolben. Entgegen den beiden vorigen Reihen war hier kein einziger basaler Seitenproß mehr entwickelt worden.

Mit Einschluß der zugehörigen basalen Seitenachsen kommen in der ersten Reihe auf die Pflanze 1,8, in der zweiten 0,9 und in der dritten 0,4 entfaltete ♀ Blütenstände, d. h. abgerundet: 2, 1, 0. Im gleichen Verhältnis nimmt auch die Höhe der Pflanzen stufenförmig nach dem Hauf zu ab; in einem Winkel von etwa 35° senken sich von der ersten zur dritten Reihe die Scheitel der Pflanzen. Das Verhältnis würde noch viel schärfer hervortreten, wenn auch die ausgegangenen Pflanzen mit in die Berechnung hineingezogen worden wären. Da die Haufwurzeln sich durch Nachgraben leicht bis weit — mindestens 1,50 cm — in das Maisstück hinein nachweisen ließen, so kann wohl an der Verkümmernng der Maispflanzen infolge Nahrungsraubes durch den Hauf nicht gezweifelt werden, zumal auch die mit den Reihen nach dem Hauf zu stufenweis zunehmende bleiche Farbe der Pflanzen die mangelhafte Ernährung deutlich zu verraten schien. Zu einer Änderung des Organisationsplanes kam es aber nicht.

C. Brandversuche.

Über diese wurde schon früher (diese Mitteilungen, Heft 14 S. 12/13) berichtet, wobei sich ergab, daß — entgegen der in der Literatur ³⁾ u. ⁴⁾ verbreiteten Ansicht — der Brand keine ursächlichen Beziehungen zur Entstehung androgynner Blütenstände beim Mais hat.

D. Basale Seitenachsen mit Zwitterständen.

Bei weitem die meisten gemischten Blütenstände traten an den basalen Seitenprossen der Maispflanzen auf, die sich bei normaler Pflanzweite mit 50 bis 60 cm Abstand der einzelnen Pflanzen in ziemlicher Anzahl zu entwickeln pflegen und durch Ausbildung von Wurzeln eine mehr oder weniger große Selbständigkeit erlangen. Bei einem unter gewöhnlichen Verhältnissen (gedüngter Dahlemer Boden und übliche Pflanzweite) mit verschiedenen Maisarten bewerkstelligten Versuche kamen auf 284 normale Hauptprosse mit männlichem Gipfelstand nur 5 solche, das sind nur 1,73 %, mit androgynem Terminalstande. Dagegen stehen 105 Nebensprossen derselben Maispflanzen die mehr oder weniger normale Entwicklung mit männlichem Terminalstande

³⁾ Chifflet, J.: Sur la cantration chez *Zea Mays* L. rar. *tunicata* produite par l'*Ustilago* Maydis. C. R. Acad. Sc. Paris 1909, 148, S 426.

⁴⁾ Itis, G.: Über einige bei *Zea Mays* L. beobachtete Abatismen, ihre Verursachung durch den Maisbrand, *Ustilago Maydis* D. C. (Corda) und über die Stellung der Gattung *Zea* im System. Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, V, 1911. S. 38 ff.

zeigen, nicht weniger als 74 Seitensprosse entgegen mit gemischtem Gipfelstande, das sind 41,34 %.

Die Ausbildung androgynner Blütenstände ist hiernach fast ausschließlich Sache der basalen Seitensprosse⁵⁾. Diese können überhaupt die folgenden Ausbildungsweisen zeigen:

1. Sie bringen nur einen weiblichen Blütenstand hervor und können daher als an die Basis der Hauptpflanze verrückte normale Kolbenäste angesehen werden;
2. sie besitzen einen männlichen Gipfelstand und ein oder mehrere laterale Kolben, sind also wie selbständige Pflanzen entwickelt. Zwischen diesen Extremen stehen
3. die Seitensprosse mit gemischtem Terminalstande, die also als morphologische Zwischenformen zwischen 1. und 2. aufzufassen sind.

Dazu kommen noch einige Mischformen, indem beim Seitentrieb neben dem androgynen Terminalstande noch ein seitlicher ♀ Kolben auftreten kann, oder letzterer als Seitenachse auch bei ♀ Terminalstande am basalen Seitensproß vorkommt.

Da die unter 2. genannten basalen Seitentriebe öfter so groß sind, daß sie von der Hauptachse nicht mehr mit Sicherheit zu unterscheiden sind, während andererseits noch häufiger die sub 1. genannten Seitenachsen sich von den gewöhnlichen lateralen Kolben nur durch die tiefe Insertion unterscheiden, so dürfte damit bis zu einem gewissen Grade eine Erklärung für das Zustandekommen der gemischten Blütenstände an den zwischen den genannten beiden Extremen stehenden basalen Seitensprossen gegeben sein⁶⁾.

Wurde die Selbständigkeit der Seitentriebe durch frühzeitiges Kappen der Hauptachse gefördert, so entwickelten sich fast ausschließlich aus den Seitenachsen ganz normale Maispflanzen mit terminalem ♂ Blütenstande und zu meist 1 bis 2 (bis 3) lateralen Kolben. Gemischte Blütenstände traten nur mehr bei 5,63 % der Seitenachsen auf, gegen 41,34 % der obigen unbehandelten Pflanzen, wobei bemerkt sei, daß die durchschnittliche Zahl der Seitentriebe bei den gekappten Pflanzen keine größere war als bei den normal behandelten⁷⁾.

Schluß.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß

1. alle, die normale Ernährung der Maispflanze herabsetzenden Faktoren (schlechter Boden, starke Konkurrenz untereinander und mit anderen Pflanzen) das Entstehen von Kümmerpflanzen verursachen, die zwar nicht nur in den Vegetationsorganen, sondern auch in der Ausbildung der Blüten reduziert erscheinen, aber niemals zu einer Vermännlichung der Maispflanzen führen⁸⁾.

⁵⁾ Vgl. Graebner, P.: Rückschlagszüchtung des Maises. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. 30, 1912, S. 4 bis 10.

⁶⁾ L. V. Laringhem (Mutation et traumatismes, étude sur l'évolution des formes végétales. Paris 1908) spricht in diesem Zusammenhang von Irrewerden („affolement“) der Pflanzen.

⁷⁾ Vgl. hierzu jedoch Vlaringham a. a. O.

⁸⁾ Vgl. dagegen Goebel, St.: Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen. Leipzig und Berlin, 1908, S. 118 ff.

2. Bei extremen Kümmerpflanzen kommt es im Gegenteil zur Bildung rein weiblicher Exemplare, von denen wieder die extremsten in ihrem Organisationsplane (gegenüber normalen Maispflanzen) insofern verändert sind, als der terminale (normal ♂) Blütenstand weiblich wird.
3. Androgynе Blütenstände entstehen mit wenigen verschwindenden Ausnahmen nur unter normalen Ernährungsbedingungen und fast ausschließlich als Zwischenformen zwischen männlichen und weiblichen Terminalständen der lateralen Basalprosse. Nur an diesen finden sich auch zweigeschlechtige Blütenstände mit Brand.

Da, wenigstens bei der Kultur von „Körnermais“, die Ausbildung androgynер Blütenstände nicht erwünscht erscheinen kann, so ergeben sich aus dem Vorhergehenden Fingerzeige nicht nur für die Samenauslese, sondern auch für die Behandlung der Pflanzen im Felde.

E. W ert h.

Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses.

Die seit 1915 unternommenen Versuche zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit verschiedener Kartoffelsorten gegen den Kartoffelkrebs wurden auch im Berichtsjahr fortgeführt. Es wurden auf dem Versuchsfelde in Cronenberg bei Elberfeld 53 verschiedene Kartoffelsorten angebaut. Von diesen blieben vom Krebs verschont die Sorten:

Ideal, Waddigen, Neuer Salat, Fulda, Graf Dohna, Goldperle, Ida, Zuli, Roland, Deutschland, Grifa, Agraria, Niole (alle vom Züchter Paulsen), ferner Arnika, Bejeler (v. Kanieke), Prof. v. Eckenbrecher (Trog), Nieren (Rösicke), Früheste, Magdeburger Blaue, Maierniere (Thiele), Geh. Rat Werner (Cimbal). Sehr stark befallen zeigten sich:

Zeitgeist, Geheimrat Walter (Böhm), sowie Teodora (Cimbal) und Zukunft (Thiele).

Die übrigen Sorten hielten sich mit stärkerem oder schwächerem Befall auf einer mittleren Linie. Sie sind zum größten Teil schon in den Versuchen der letzten Jahre mit verwendet worden.

Auffallend groß ist im Berichtsjahre die Zahl der nicht befallenen Sorten. Immerhin ist darunter, soweit diese Sorten — und das trifft für die große Mehrzahl zu — schon früher in die Versuche mit aufgenommen waren, keine, die nicht auch früher schon (und zwar meist wiederholt) sich als „nicht befallen“ gezeigt hatte. Wir haben offenbar mit einer ganzen Reihe von Sorten zu rechnen, die unter bestimmten — für den Pilz ungünstigeren — Umständen freibleiben, ionst aber mehr oder weniger leicht, jedoch niemals erheblich, von dem Schmaroker befallen werden. Am besten haben sich auch diesmal wieder die Paulsenschen Züchtungen bewährt, die fast durchweg krebsfrei blieben; die wenigen Ausnahmen zeigten nur schwachen Befall.

Die Hoffnung, durch den Anbau nicht oder nur schwach reagierender Sorten des Kartoffelkrebses Herr zu werden, mehrt sich mit jedem Versuche. Bei der Eigenart des Kartoffelkrebses, gerade in den kleinen und kleinsten, niemals fachmännisch geleiteten Betrieben aufzutreten, werden alle anderen Maßnahmen auch kaum zu einem greifbaren Resultat führen. Es ließ sich erst jetzt wieder in Cronen-

Sorte und Züchter	Zahl der Versuche	Schwach befallen in Versuchen	Nicht befallen in Versuchen
Nda (Paulsen)	15	6	9
Agraria (Paulsen)	13	1	12
Arnika (v. Kameke)	4	—	4
Brocken (Breustedt)	8	2	6
Daber (v. Dieft)	3	1	2
Danusia (Dolkowfski)	8	—	8
Deutschland (Paulsen)	6	—	6
Graf Dohna (Paulsen)	6	1	5
Prof. v. Edenbrecher (Trog)	5	3	2
Gierkartoffel (Thiele)	2	1	1
Grifa (Paulsen)	16	4	12
Gunice (Dolkowfski)	2	—	2
Erzellenz (Richter)	4	2	2
Gloria (Cimbal)	11	2	9
Frühste (Thiele)	6	2	4
Julda (Paulsen)	5	1	4
Galathee (Paulsen)	7	1	6
Goldperle (Paulsen)	7	2	5
Görsdorfer Nieren (Röfide)	4	1	3
Gelios (v. Kameke)	8	2	6
Gindenburg (v. Kameke)	9	—	9
Ideal (Paulsen)	12	1	11
Jsolde (Paulsen)	17	2	15
Jubelfkartoffel (Richter)	12	—	12
Juli (Paulsen)	15	—	15
Kaiserniere (Thiele)	4	1	3
Lech (Dolkowfski)	3	—	3
Luena (Dolkowfski)	8	1	7
Neuzucht Ludendorf (Breustedt) . .	2	1	1
Prof. Märker (Richter)	15	3	12
Magdeburger Blaue (Thiele)	4	—	4
Marshall Vorwärts (Paulsen) . . .	16	6	10
Minister v. Miquel (Richter) . . .	5	2	3
Neue Imperatorkartoffel (Cimbal) . .	8	1	7
Neuer Salat (Paulsen)	7	1	6
Nephrit (Cimbal)	10	—	10
Opal (Paulsen)	10	2	8
Parnassia (v. Kameke)	8	4	4
Pojata (Dolkowfski)	2	1	1
Rhoode Star (Veenhuizen)	3	2	1
Weiße Riesen (Richter)	2	1	1
Roland (Paulsen)	9	1	8
Tannenzapfen	2	1	1
Topas (Dolkowfski)	6	1	5
Vorwärts (Paulsen)	2	—	2
Geheimrat Werner (Cimbal)	12	2	10
Weddigen (Paulsen)	6	1	5
Zeppelin (Richter)	4	—	4

berg beobachten, wie trotz aller Aufklärungen, Ermahnungen und Polizeivor-
schriften die von den Krebsverseuchten Feldstücken der Einwohner stammenden
Rückstände weithin auf die Feldraine, Stege und Fahrstraßen verschleppt werden.

Zur Ergänzung der im vorigen Berichte (Heft 17, S. 10—13 dieser Mit-
teilungen) gegebenen Übersicht der Ergebnisse sind nebenstehend alle in mindestens
zwei getrennten Versuchsanstellungen geprüften Kartoffelsorten aufgeführt, die
sich zu bewähren scheinen. Das sind solche Sorten, die bisher gar keinen oder
daneben (in anderen Versuchen) nur schwachen Befall gezeigt haben. Aus den
Ziffern ist dabei für jede dieser Sorten zu ersehen, in wieviel Versuchen sie bis-
her überhaupt geprüft worden ist, in wie vielen davon sich ein schwacher und
in wie vielen Versuchen sich gar kein Befall ergab. Als getrennte Versuchs-
anstellungen galten dabei die auf verschiedenen Versuchsfeldern (und Gegenden)
oder die auf demselben Versuchsfelde in verschiedenen Jahren angestellten Proben.
Auch für das Berichtsjahr konnten neben den Ergebnissen der von der V. R.-M.
unmittelbar in Cronenberg bei Elberfeld unternommenen Versuche diejenigen
der unter Mithilfe der V. R.-M. von der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Kiel
veranstalteten Aussaaten sowie eine Liste der bei den dortigen diesjährigen Ver-
suchen krebsfrei gebliebenen Kartoffelsorten der Hauptsammelstelle Münster, die
von dieser bereitwilligst zur Verfügung gestellt wurde, benutzt werden.

Aus der Übersicht ist ohne weiteres ersichtlich, daß die weit überwiegende
Zahl der aufgeführten Sorten in den meisten Versuchen krebsfrei geblieben ist,
also stark nach der Seite vollkommener Immunität tendiert. Es dürfte dies
zu der Hoffnung berechtigen, aus diesen Sorten auf züchterischem Wege gegen
Krebs absolut widerstandsfähige Stämme zu erlangen. Andererseits lassen die
Zahlen erkennen, bei welchen Sorten zu einer endgültigen Beurteilung es einer
weiteren Nachprüfung bedarf.

E. W e r t h.

Prüfung von Pflanzenschutzmitteln.

Die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln beschränkte sich im Berichtsjahr auf
solche Mittel, die zur Steinbrandbekämpfung empfohlen waren oder geeignet
schienen. Da Referent erst Ende November 1918 aus dem Heeresdienst entlassen
wurde, konnten nur mit Sommerweizen Feldversuche ausgeführt werden, deren Er-
gebnis durch das geringe Auftreten des Steinbrandes bei vielen Sommerweizen-
sorten beeinträchtigt war. Die Haupttätigkeit bestand daher in diesem Jahr in
der Vorprüfung von Steinbrandbekämpfungsmitteln im Laboratorium. Wenn
auch erst Feldversuche ein abschließendes Urteil über den Wert eines Weizmittels
gestatten, so sind doch Vorversuche im Laboratorium notwendig, weil sie es er-
möglichten, Saatgut zu sparen und die Versuchsf Flächen nur für erfolgversprechende
Versuche zu verwenden.

Bei der Vorprüfung von Mitteln zur Steinbrandbekämpfung mußte zunächst
die Wirkung des Mittels auf Brandsporen und möglichst auch auf unverlebte
Brandbutten festgestellt werden. Die Sporen (etwa 0,5 g) wurden im Reagenz-
glas (30 ccm Inhalt) mit der zu untersuchenden Lösung kräftig durchgeschüttelt,
um eine völlige Benetzung zu erreichen; dann wurden die Reagenzgläser bis
zum Rand mit der Weizlösung gefüllt. Nach Ablauf der gewählten Weizdauer
wurden die Sporen nochmals durchgeschüttelt und dann in zwei Filter verteilt,

von denen der eine sofort wiederholt mit Wasser nachgepült wurde. Auf diese Weise konnte festgestellt werden, ob die Sporen während des Beizens abgetötet wurden oder ob die Wirkung des Beizmittels erst beim langsamen Abtrocknen der Sporen zur Geltung kam. Auch die Brandbutten wurden mit der Lösung durchgeschüttelt und dann nur die oben auf schwimmenden Brandbutten verwendet, weil das Untersinken ein Zeichen dafür war, daß sich Risse in den Butten befanden. Soweit es die Zeit gestattete, wurden auch die Butten nach der Behandlung zum Teil mit Wasser abgepült, zum Teil direkt zum Trocknen ausgebreitet.

Außer dem Tauchverfahren wurde auch das Benetzungsverfahren geprüft; hierbei wurden 50 g stark mit Steinbrand infizierten Weizens mit 5 ccm Beizlösung übergossen und gut durchgerührt. Nachher wurde der Weizen zum Trocknen ausgebreitet und am folgenden Tag die Sporen aus den „Bärten“ herausgekratzt und auf ihre Keimfähigkeit untersucht.

Bei der Prüfung der Keimfähigkeit der behandelten Sporen stellte sich die Notwendigkeit heraus, über die Keimungsbedingungen der Sporen von *Tilletia tritici* eingehende Untersuchungen anzustellen, die noch nicht zum Abschluß gelangt sind, deren bisherige Ergebnisse aber in einer vorläufigen Mitteilung weiter unten wiedergegeben sind.

Eine weitere Frage, die vor Ausführung von Feldversuchen untersucht werden muß, ist die nach der Wirkung des Mittels auf die Keimfähigkeit und Triebkraft des Weizens. Diese Untersuchungen konnten erst in letzter Zeit in größerem Umfange aufgenommen werden, weil erst jetzt die Anschaffung eines Keimschrankes die Vornahme von Keimproben bei der vorgeschriebenen Temperatur von 20° C jederzeit gestattete.

Zur Untersuchung gelangten nur solche Mittel, deren Zusammensetzung von den Herstellern vertraulich mitgeteilt wurde. Die meisten Hersteller kamen auch dem Ersuchen um Mitteilung der Zusammensetzung ihrer Mittel anstandslos nach, doch gab es auch Firmen, die lieber auf die Prüfung ihrer Mittel verzichteten, als daß sie die Zusammensetzung bekannt gaben. Es handelte sich in solchen Fällen um Mittel, deren Anpreisung schon vermuten ließ, daß sie wertlos waren. Zum Schutze des reellen Handels gegen eine solche Konkurrenz und auch zum Schutze der Landwirtschaft vor wertlosen Mitteln erscheint eine gesetzliche Regelung des Handels mit Pflanzenschutzmitteln erwünscht. Eine Denkschrift hierüber wurde am Schluß des Berichtsjahres dem Reichswirtschaftsministerium vorgelegt.

Außer den von den Firmen zur Prüfung eingekandten Pflanzenschutzmitteln wurden auch Versuche mit einer Anzahl Fluorverbindungen ausgeführt, über die weiter unten berichtet wird.

1. über die Keimungsbedingungen der Sporen von *Tilletia tritici*.

Bei den Untersuchungen über die Keimfähigkeit von gebeizten und nicht gebeizten Steinbrandsporen zeigte sich zuweilen auch bei den unbehandelten Sporen eine sehr spärliche Keimung. Diese Erscheinung macht es notwendig, die Keimungsbedingungen der Sporen von *Tilletia tritici* einer näheren Untersuchung zu unterziehen. Die Sporen wurden dabei auf Lösungen in Petrischalen gebracht und immer mehrere dieser Petrischalen unter Glasglocken aufgestellt.

Anfänglich standen die Schalen in einem Schrank, dessen Tür zuweilen geöffnet, meist aber angelehnt oder verschlossen war, so daß die Schalen nur wenig vom Licht getroffen wurden. Als einmal wegen Platzmangels auch Petrischalen auf dem Laboratoriumstisch am Fenster aufgestellt wurden, zeigte sich eine schnellere und reichere Keimung. Da das Licht einen gewissen Einfluß auf die Sporenkeimung zu haben schien, wurde ein Versuch angestellt, bei dem die Petrischalen mit den Sporen unter sonst gleichen Bedingungen zum Teil dem zerstreuten Tageslicht am Nordfenster ausgesetzt, zum Teil absolut dunkel aufgestellt waren. Die verdunkelten Schalen befanden sich in doppelter Umhüllung von schwarzem Papier unter einer mit schwarzem Papier beklebten Glocke. Diese Schalen wurden nur abends bei künstlichem Licht kontrolliert, auch waren so viele Schalen vorhanden, daß einzelne erst nach 14 Tagen überhaupt zum ersten Mal aus der schwarzen Umhüllung genommen zu werden brauchten. Der Beginn der Keimung zeigte sich

	im Licht	im Dunkel
in 0,5% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	nach 3—4 Tagen	nach 6 Tagen
in Leitungswasser	" 6 Tagen	" 14 "
in destilliertem Wasser	" 6 "	" 10 "

Im Dunkeln hatten die Sporen auf 0,5% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ auch nach 14 Tagen nur ganz winzige Hemibasidien gebildet, die höchstens so lang wie der Sporendurchmesser waren; Kranzförperchen hatten sich nach 14 Tagen noch nicht entwickelt. Im Licht setzte dagegen die Kranzförperbildung in 0,5% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ bereits nach 6 Tagen ein, und schon nach 8 Tagen waren über 50% der Sporen gekeimt. Durch Licht wird also die Keimung der Steinbrandsporen gefördert.

Bereits bei meinen früheren Versuchen war mir aufgefallen, daß die Sporen von *Tilletia tritici* in Wasser mangelhaft keimen; ich hatte dann gefunden, daß die Keimung in einer 0,5% igen Nährlösung¹⁾ gut vorstatten ging. Versuche mit den einzelnen Bestandteilen dieser Lösung zeigten, daß das $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ein besonders günstiges Medium für die Keimung der Steinbrandsporen ist. In MgSO_4 keimten die Sporen nur spärlich, in KNO_3 zeigten sich nur ganz winzige Hemibasidien, die nicht zur weiteren Entwicklung kamen, und in Lösungen von KH_2PO_4 trat überhaupt keine Keimung ein.

Versuche mit verschiedenen Konzentrationen von Kalziumnitrat ergaben, daß Lösungen von 0,75% bis herab zu 0,05% sehr geeignet sind. Am Licht beginnt die Keimung in diesen Lösungen nach 3 bis 4 Tagen, und nach 6 Tagen sind etwa 50% der Sporen gekeimt und zeigen reiche Kranzförperbildung. Kalziumnitrat wirkt übrigens auch in ganz schwachen Lösungen auf die Keimung der Steinbrandsporen ein, denn auch in Lösungen von 0,001% waren nach 7 Tagen bereits 40% der Sporen gekeimt, während in destilliertem Wasser in der gleichen Zeit nur etwa 10% der Sporen keimten. Bei der Wirkung des Kalziumnitrates handelt es sich offenbar um eine spezifische Reizwirkung. In isotonischen Lösungen zahlreicher anderer Salze trat keine oder nur ganz geringe Sporenkeimung ein; auf diese Versuche soll hier nicht näher eingegangen werden.

Nur kurz sei noch erwähnt, daß die Reaktion des Nährbodens für die Keimung der Steinbrandsporen keine ausschlaggebende Rolle spielt. Die Sporen keimten in verdünnter Zitronensäurelösung (0,25%) nach 6 Tagen und ebenso

¹⁾ Vgl. diese Mitteilungen, Heft 14, 1913, S. 8.

schnell in verdünnter Ammoniaklösung (0,05—0,1 %); auch Kranzförperchen wurden sowohl in der sauren wie in der alkalischen Lösung gebildet.

Eine auffallende Erscheinung zeigte sich, wenn die Sporen von *Tilletia tritici* in sehr großer Menge ausgesät wurden; die Sporen keimten dann auch in 0,5 % $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ gar nicht oder erst ganz vereinzelt nach längerer Zeit. Die Schalen, in die so zahlreiche Sporen gebracht waren, daß nicht nur die Oberfläche der Flüssigkeit, sondern auch der Boden bedeckt war, rochen stark nach Trimethylamin. Außerdem zeigte ein Versuch, daß Steinbrandsporen, die wiederholt mit Wasser abgespült und getrocknet waren und die keinen Trimethylamin-geruch mehr aufwiesen, wenigstens zum Teil keimten, auch wenn sie in großen Mengen ausgesät wurden. Es lag somit der Gedanke nahe, daß die Hemmung der Sporenkeimung durch Trimethylamin veranlaßt wird. Daher wurden Sporen in nicht zu großer Zahl in Lösungen ausgesät, die 0,01 % bzw. 0,1 % Trimethylamin enthielten. Die Sporen keimten in der schwächeren Lösung ebenso schnell, wie in Lösungen ohne Trimethylamin; in der stärkeren Lösung (0,1 %) war die Sporenkeimung nur um einen Tag verzögert, verlief aber dann ebenso wie die Kranzförperbildung ganz normal. Somit kann die Keimhemmung bei sehr reichlicher Sporenausfaat nicht auf die Wirkung von Trimethylamin zurückgeführt werden. Eine Erklärung für das Ausbleiben der Keimung in Schalen mit großen Sporenmengen kann noch nicht gegeben werden.

Als praktisches Ergebnis der bisherigen Versuche über die Keimungsbedingungen von *Tilletia tritici* kann es bezeichnet werden, daß eine einfache Methode gefunden worden ist, die es gestattet, die Keimfähigkeit der Steinbrandsporen zu untersuchen. Die Sporen werden in Petrischalen auf Lösungen von Kaliumnitrat in destilliertem Wasser (0,05–0,75 %) ausgesät und die Schalen unter Glasglocken bei Zimmertemperatur bei zerstreutem Tageslicht aufgestellt. Auf eine Petrischale mit 15 ccm Kaliumnitratlösung dürfen höchstens 5 mg Sporen ausgesät werden.

Zum Schluß möchte ich noch auf eine Beobachtung hinweisen, die für die Praxis eine gewisse Bedeutung besitzt. Schon durch von Tübeuf's Untersuchungen²⁾ ist darauf hingewiesen, daß die Sporen von *Tilletia tritici* durch die Formalinbeize nicht abgetötet werden, sondern nur eine Keimverzögerung erleiden³⁾. Bei meinen Versuchen keimten allerdings nur noch ganz vereinzelt Sporen nach einer 15 Minuten währenden Behandlung mit 0,1 % oder 0,2 % Formaldehyd, wenn die Sporen nach der Behandlung direkt getrocknet wurden. Dagegen trat nur eine Keimverzögerung ein, wenn die Sporen nach der Formaldehydbehandlung unmittelbar gewaschen und dann getrocknet wurden. Diese Verzögerung der Sporenkeimung betrug 2 bis 3 Tage nach einer 15 Minuten währenden Behandlung mit 0,1 % Formaldehyd, 3 bis 5 Tage nach einer Behandlung mit 0,2 % Formaldehyd (15 Minuten) oder 0,1 % (30 Minuten). Ganz vereinzelt keimten nach 12 Tagen auch noch Sporen, die 45 Minuten lang mit 0,1 % Formaldehyd behandelt worden waren, doch blieben die Hemibastidien klein und entwickelten keine Kranzförper.

Es ist mir nun der Nachweis gelungen, daß diese durch Formaldehyd bewirkte Keimverzögerung bis zu einem gewissen Grade wieder aufgehoben werden kann,

²⁾ Arbeiten aus der Biol. Reichsanstalt Band II, 1902, S. 202.

³⁾ Vgl. auch Appel und Pape, Diese Mitteilungen Heft 17, 1919, S. 6.

wenn man die Sporen mit sehr verdünnten Giften behandelt. So keimten z. B. die Sporen, die mit 0,1 % Formaldehyd 30 Minuten behandelt und dann gewaschen und getrocknet waren, ganz vereinzelt nach 9 Tagen, ohne daß sich auch nach längerer Zeit Kranzförper gebildet hätten. Wurden dagegen die Sporen nach derselben Formaldehyd-Behandlung 15 Minuten in eine 0,05 % ige Montaninlösung⁴⁾ gebracht, so keimten sie bereits nach 6 Tagen, und nach 8 Tagen waren Kranzförperchen entwickelt. Sporen, die nach 15 Minuten dauernder Einwirkung von 0,2 % Formaldehyd nach 8 Tagen keimten, wurden durch eine Nachbehandlung mit Montanin schon nach 6 Tagen zur Keimung gebracht. Ist somit erwiesen, daß die durch Formaldehydbehandlung erzielte Keimverzögerung wieder zum Teil aufgehoben werden kann, so erscheint es durchaus möglich, daß durch geeignete Stoffe auch eine völlige Aufhebung der Keimverzögerung eintritt, und es ist nicht ausgeschlossen, daß solche Stoffe im Boden vorkommen.

Für die Praxis ist dies deshalb von besonderer Wichtigkeit, weil gelegentlich der Gedanke geäußert worden ist, man solle, um eine das Getreide schädigende Nachwirkung des Formaldehyds aufzuheben, das gebeizte Getreide mit verdünnter Ammonialösung behandeln. Ein solches Verfahren würde etwa dem Laboratoriumsversuche entsprechen, bei dem die Sporen unmittelbar nach dem Beizen gewaschen wurden, bei denen aber dann nur eine Verzögerung der Sporenkeimung eintrat. Wird solches Getreide ausgesät, so besteht die Gefahr, daß durch noch nicht näher bekannte Stoffe im Boden die Keimverzögerung der Sporen aufgehoben wird, so daß auch das gebeizte Getreide Brandbefall aufweist.

Das Benetzen mit Formaldehyd verspricht nur bei sorgfältigster Berücksichtigung der Vorschrift Erfolg, einmal, weil die Formaldehydlösung nicht genügend in unverletzte Steinbrandbutten eindringt, dann aber auch, weil bei ungenügender Benetzung offenbar nur eine Verzögerung der Sporenkeimung erreicht wird, die, wie die obigen Versuche zeigten, unter Umständen aufgehoben werden kann.

So möchte ich eine Erscheinung erklären, die ich in diesem Jahre zu beobachten Gelegenheit hatte. Auf einem Feld war mit Formaldehyd gebeizter Weizen ausgesät; das Feld war im allgemeinen brandfrei, doch zeigte sich strichweise starker Steinbrandbefall. Nach den Angaben des Besitzers war auf dem Feld von einem Arbeiter ein Latrinewagen dadurch entleert worden, daß das Faß geöffnet und der Wagen auf dem Felde hin und her gefahren wurde. Die Annahme des Besitzers, daß der Steinbrand mit der Latrine auf das Feld gekommen sei, dürfte kaum berechtigt sein, doch ist es möglich, daß die Latrine Stoffe enthalten hat, durch welche die Keimung der durch Formaldehydbeize gewissermaßen gelähmten Steinbrandsporen wieder angeregt wurde.

Es ist daher unbedingt notwendig, ein Beizverfahren anzuwenden, bei dem die Sporenkeimung nicht nur verzögert, sondern völlig unterdrückt wird. Ein solches Verfahren ist zweifellos das Tauchverfahren mit 0,1 % Formaldehyd (15 Minuten) ohne irgend eine Nachbehandlung oder das Tauchverfahren mit Quecksilberverbindungen oder die sorgfältig ausgeführte Benetzung mit diesen Präparaten.

⁴⁾ Montanin ist ein für Holzkonservierung bestimmtes Fluorpräparat der Montanwerke in Strehla a. G.

2. Prüfung einiger neuer Steinbrandbekämpfungsmittel.

Unter dem Namen *Albertol* haben die Chemischen Werke von Dr. Kurt Albert in Biebrich am Rhein zwei Mittel zur Steinbrandbekämpfung in den Handel gebracht.

Albertol I tötet in 0,5 % iger Lösung die Steinbrandsporen ab, wenn das brandige Getreide mit der Lösung benetzt oder kurze Zeit (10, 20 oder 30 Minuten) eingetaucht wird. In 0,1 % iger Lösung wird die Keimung der Sporen um etwa 2 Tage verzögert, wenn die Sporen nach der 10, 20 bzw. 30 Minuten dauernden Behandlung sofort mit Wasser abgepült werden; läßt man aber die Sporen trocknen, ohne sie abzuwaschen, so zeigt sich nach dem Tauchverfahren mit 0,1 % iger Lösung keine Sporenkeimung mehr. Benetzt man brandigen Weizen mit 0,1 % igem *Albertol I*, so wird die Keimung der Sporen nur um einen Tag verzögert. Für Feldversuche käme also Benetzung mit 0,5 % *Albertol I* oder Eintauchen (10—20 Minuten) des brändigen Weizens in eine 0,1 bis 0,5 % ige Lösung in Betracht. Durch eine derartige Behandlung wird, wie die Versuche mit den drei verschiedenen Weizenarten zeigten, die Keimung des Weizens weder geschädigt, noch auch nur verzögert.

Albertol II muß in stärkerer Konzentration verwendet werden; in 0,1 % iger Lösung verzögerte dieses Mittel die Keimung der Steinbrandsporen selbst nach halbstündiger Einwirkung nur um zwei Tage. Auch wenn die behandelten Sporen nach der Weizung nicht gewaschen, sondern direkt zum Trocknen ausgebreitet wurden, war die Verzögerung der Sporenkeimung nicht größer. In einer Konzentration von 0,5 % rief *Albertol II* bei dem Benetzungsverfahren auch nur eine Keimverzögerung von zwei Tagen hervor; nach dem Tauchverfahren (10, 20 bzw. 30 Minuten) keimten die Sporen nicht mehr, wenn sie nicht unmittelbar nach der Behandlung abgewaschen wurden. Da die Keimfähigkeit dreier verschiedener Weizenarten in keiner Weise durch *Albertol II* (0,1 % oder 0,5 %) beeinträchtigt wurde, sind Feldversuche mit 0,5 % igem *Albertol II* (Tauchverfahren) eingeleitet.

Unverlekte Steinbrandbutten dringt weder *Albertol I* noch *Albertol II* ein. Die Entfernung der Brandbutten aus dem Weizen ist also wie bei allen anderen Weizmitteln auch vor der Behandlung mit *Albertol* unbedingt erforderlich.

Zusafine ist ein von der Firma *Sahl-Braunschweig* zur Saatgutbeize gegen Steinbrand und Fusarium empfohlenes Präparat. Nach der Gebrauchsanweisung des Herstellers soll das Saatgut entweder 90 Minuten lang in eine 0,25 % ige Lösung eingetaucht oder mit einer 0,5 % igen Lösung benetzt werden; die Menge der für die Benetzung erforderlichen Weizlösung ist nicht angegeben. Steinbrandsporen keimen nach eineinhalbständiger Einwirkung einer 0,25 % igen Lösung nicht mehr; in unverlekte Brandbutten dringt die Lösung in derselben Zeit nicht ein. Das von der Firma empfohlene Tauchverfahren verspricht also nur Erfolge, wenn der Weizen während der Behandlung gut umgerührt wird und die Brandbutten abgeschöpft werden. Das Benetzungsverfahren kann höchstens dann angewendet werden, wenn der Weizen keine Brandbutten enthält; die an den Weizenkörnern haftenden Brandsporen werden beim Benetzungsverfahren abgetötet.

Was die Wirkung von *Zusafine* auf die Keimung von Weizen anbelangt, so war bei den Versuchen mit vier verschiedenen Winterweizen weder beim Tauch-

verfahren noch bei der Benetzung eine Beeinträchtigung der Keimenergie oder Keimfähigkeit zu bemerken. Da das Präparat auch gegen Fusarium empfohlen wird, habe ich auch einen Versuch mit Roggen ausgeführt; die Keimung war im Anfang etwas verzögert, bereits am 6. Tage hatten sich aber die Unterschiede ziemlich ausgeglichen, und am 10. Tag betrug die Schädigung infolge der Behandlung nur 4%.

Die Hag-Konstanz sandte ein Quecksilberpräparat zur Prüfung ein, das in einer Konzentration von 0,5% nach einer Einwirkung von 15 Minuten die Keimung der Steinbrandsporen um 4 Tage verzögerte. Wurden die Sporen unmittelbar nach der Behandlung abgewaschen, so keimten die behandelten Sporen ebenso gut wie die unbehandelten. In einer Konzentration von 0,1% zeigte das Präparat nach 30 Minuten Einwirkung noch keinen Einfluß auf die Keimung der Steinbrandsporen, dagegen wurden die Sporen durch viertelstündige Behandlung mit 1% iger Lösung abgetötet. Die Keimung von drei verschiedenen Weizenorten wurde durch das Präparat bei Anwendung einer Konzentration von 0,1%, bzw. 0,5% in keiner Weise beeinträchtigt. Für Feldversuche käme demnach das Tauchverfahren mit einer 0,5% igen Lösung in Betracht; ob die Keimung des Weizens durch 1% ige Lösung beeinträchtigt wird, müssen weitere Versuche zeigen.

Ludwig Meyer-Mainz hat sein Corbin auf Grund der Untersuchungen von Müller und Molz⁵⁾ in veränderter Zusammenetzung in den Handel gebracht. Das neue Corbin wirkt auf freie Steinbrandsporen bei vorschriftsmäßiger Benetzung des Saatgutes tödlich. In unverletzte Butten drang Corbin nicht ein; die von dem Hersteller geforderte Entfernung der Brandbutten aus dem Saatgut ist daher unbedingt notwendig.

Ein kleiner Feldversuch wurde im Berichtsjahr mit Sommerweizen ausgeführt; der nach den beiden vom Fabrikanten angegebenen Vorschriften behandelte Weizen ergab einen brandfreien Bestand, während der unbehandelte Weizen einen Brandbefall von 13,7% aufwies. Es sei noch bemerkt, daß der Auflauf auf dem Felde durch das Corbin etwas verzögert wurde; später glichen sich die Unterschiede aus, so daß die Partzellen mit corbinisiertem Weizen ebenso gut standen, wie die nicht behandelten.

Ein Bild von der Wirkung des neuen Corbin auf die Keimfähigkeit des Weizens gibt folgende Tabelle.

Sorte	Behandelt		Unbehandelt	
	Keimung am		Keimung am	
	3.	10.	3.	10.
	Tag		Tag	
Buhlendorfer, braun	36	92,5	90,5	99,5
Buhlendorfer, gelb	64	93	53,5	93
Evalöfs Panzerweizen	29	82,5	96,5	97,5
Leutewiger Dickkopfweizen	74,5	94,5	96,5	98,5
Brandiger Weizen aus Sachsen	87,5	96	95,5	98,5
Brandiger Weizen aus Posen	51,5	97	85	95

⁵⁾ Landw. Jahrb. 1918, Bd. 52, S. 67.

Soppin ist ein Präparat der Chemischen Fabrik Dr. Kaufmann & Co. in M s p e r g. Aussehen und Geruch dieses Mittels stimmen mit dem von Corbin völlig überein; auch die Gebrauchsanweisung ist ganz ähnlich. Wurde brandiger Weizen mit Soppin nach der Vorschrift behandelt, so erwiesen sich die Brandsporen als abgetötet. Weitere Versuche mit diesem Präparat sind in Angriff genommen.

Außer den angeführten Pflanzenschutzmitteln wurden noch einige andere Präparate geprüft; über die Ergebnisse dieser Versuche soll auf Wunsch der betreffenden Hersteller erst später berichtet werden. Auch über die gemeinsam mit zahlreichen Hauptstellen für Pflanzenschutz ausgeführten Versuche kann nicht berichtet werden, weil die Ergebnisse zusammen mit denen der anderen Versuchssteller veröffentlicht werden sollen.

3. Die Verwendung von Fluorverbindungen im Pflanzenschutz.

Während im Gärungsgewerbe und bei der Holzkonservierung Fluorverbindungen schon seit Jahren eine große Bedeutung haben, sind sie als Pflanzenschutzmittel bisher kaum verwendet worden. Soll r u n g⁶⁾ erwähnt, daß fluorhaltige Abfallungen gelegentlich als Weizmittel empfohlen worden sind; eine kurze Mitteilung über Weizversuche mit 0,1% Fluornatrium, bei denen die Keimkraft des Getreides geschädigt wurde, findet sich bei R o r n a u t h⁷⁾. Die Untersuchungen von R e h s c h⁸⁾ und F a l k⁹⁾ über die Giftwirkung von Fluoriden gegenüber Pilzen beziehen sich in erster Linie auf holzerstörende Pilze, zum Teil auch auf Schimmelpilze; die Ergebnisse dieser Untersuchungen konnten kaum Anhaltspunkte geben, zumal beide Autoren in einigen Punkten zu verschiedenen Ergebnissen kommen. Es mußten deshalb zunächst einige Lastversuche ausgeführt werden, zu denen Ammoniumsilikofluorid, Ammoniumbifluorid und Natriumsilicofluorwasserstoffsäure verwendet wurden.

Ammoniumsilikofluorid rief in 0,5% iger Lösung eine Verzögerung der Sporenkeimung um 2 Tage hervor, gleichgültig, ob die Sporen 10 Minuten oder 30 Minuten behandelt wurden. In 1% iger Lösung verzögerte Ammoniumsilikofluorid die Sporenkeimung bereits nach 10 Minuten Einwirkungsdauer um etwa 5 Tage. Auffallend war die Wirkung einer 2% igen Lösung; diese verzögerte die Sporenkeimung nach 10 Minuten Einwirkung nur um 1 bis 2 Tage, nach 15 Minuten Einwirkung um 2 Tage, nach 20 Minuten um 3 bis 4 Tage und nach einhalbstündiger Einwirkung um 7 Tage.

Ammoniumbifluorid tötete die Steinbrandsporen in 2% iger Lösung bereits in 5 Minuten ab; auch nach einer 10 Minuten währenden Behandlung mit 1% iger oder 0,5% iger Lösung keimten die Sporen nicht mehr. In 0,1% iger Lösung wirkte Ammoniumbifluorid nach 15 Minuten noch nicht bemerkbar auf die Sporenkeimung, dagegen zeigte sich nach 20 Minuten bereits eine Keimverzögerung von 4 Tagen, während die Sporen in einer halben Stunde auch mit dieser geringen Konzentration abgetötet wurden.

⁶⁾ Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten. 2. Aufl., 1914, S. 52.

⁷⁾ Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Deutsch-Österreich, Bd. 22, 1919, Sonderheft S. 28.

⁸⁾ Naturw. Zeitschrift für Forst u. Landwirtschaft. Bd. 8, 1910, S. 377.

⁹⁾ Möllers Hauschwammforschungen. Bd. 6, 1912, S. 362.

Kieselfluorwasserstoffsäure verzögerte die Sporenkeimung in 0,1 % iger Lösung auch nach einstündiger Behandlung noch nicht. In 0,5 % iger Lösung wurde nach einer Einwirkung von 10, 30 oder 45 Minuten die Sporenkeimung um 2 Tage verzögert; allerdings keimten nur vereinzelte Sporen. Nach einstündiger Einwirkung der 0,5 % igen Kieselfluorwasserstoffsäure zeigten die Sporen eine Keimverzögerung von 9 Tagen; die Hemibasidien blieben klein und bildeten keine Kranzkörper. Auch nach Behandlung mit 1 % iger Lösung trat eine Keimverzögerung von 9 Tagen (Weizdauer 15 bzw. 30 Minuten) oder 17 Tagen (Weizdauer 15 bzw. 60 Minuten) ein. Der größte Teil der Sporen keimte überhaupt nicht mehr; an den vereinzelt gebildeten Hemibasidien entstanden keine Kranzkörper. Mit 2 % iger Lösung wurden die Sporen bereits nach 10 Minuten fast sämtlich abgetötet; ganz vereinzelt zeigten sich 17 Tage nach der Keimung der unbehandelten Sporen Anfänge von Hemibasidien, deren Länge aber höchstens die eines Sporendurchmessers erreichte.¹⁰⁾

Versuche über die Wirkung der genannten Fluorverbindungen auf unverletzte Steinbrandbutten zeigten, daß die Keimfähigkeit der Sporen in den Butten durch 2 % ige Kieselfluorwasserstoffsäure auch nach einhalbständiger Einwirkung nur um 2 Tage verzögert wird. Ammoniumsilikofluorid wirkte in 1 % iger Lösung bei 20 Minuten Weizdauer nicht auf die Brandsporen in unverletzten Butten ein, wurde aber die Weizdauer auf 30 Minuten ausgedehnt, so keimten die Sporen nicht mehr. Mit 1 % igem Ammoniumbifluorid behandelte Steinbrandbutten enthielten nach einer Weizdauer von 20 Minuten keine keimfähigen Sporen mehr.

Um die Wirkung der untersuchten Fluoride auf Weizen zu prüfen, wurden je 50 g brandigen Winterweizens mit 150 ccm Weizflüssigkeit begossen, umgerührt und nach Ablauf der Weizdauer sofort zum Trocknen ausgebreitet.

Die Keimproben zeigten, daß Ammoniumbifluorid in 0,5 % iger Lösung nicht als Weizmittel angewendet werden kann, weil der Weizen schon nach 10 Minuten Weizdauer seine Keimfähigkeit fast ganz einbüßt.

Ammoniumsilikofluorid rief in 1 % iger Lösung eine starke Verzögerung der Weizenkeimung und auch eine Schädigung der Keimfähigkeit um 19,5 %, 30,5 %, bzw. 33,5 % bei einer Weizdauer von 10, 20 bzw. 30 Minuten hervor.

Auch 2 % Kieselfluorwasserstoffsäure verzögerte die Keimung, rief aber bei einer Weizdauer von 10 Minuten nur eine Keimschädigung von 2 %, bei einer Weizdauer von 20 Minuten eine Schädigung von 8 % und bei halbständiger Einwirkung eine Keimschädigung von 14,5 % hervor.

Da weitere Vorversuche aus Mangel an Zeit und Hilfskräften nicht ausgeführt werden konnten, wurden die Feldversuche im Frühjahr mit den oben genannten Fluorverbindungen ausgeführt, und zwar mit 0,5 % igem Ammoniumsilikofluorid, 0,1 % igem Ammoniumbifluorid und mit 1 % iger bzw. 2 % iger Kieselfluorwasserstoffsäure. Die Versuche wurden mit drei Weizenarten ausgeführt, und zwar wurden für jeden Versuch 100 g Weizen mit 0,6 g Steinbrandsporen infiziert und dann mit der Weizlösung übergossen. Nach Ablauf der Behandlung wurde die Flüssigkeit vorsichtig abgegossen und dann der Weizen dünn

¹⁰⁾ Bei den bisher angeführten Versuchen wurden die Sporen nach der Behandlung direkt getrocknet.

ausgebreitet. Bei der Ausfaat wurden die Körner in einem Abstand von 5 cm und einem Reihenabstand von 15 cm einzeln ausgelegt. Das Ergebnis dieser Versuche ist aus der folgenden Tabelle zu ersehen.

Behandlung	Böhlmanns blaue Dame				
	Reimung in Sand am		Feldbestand		
	3. Tag	10.	Ge- funde Pflanzen	Stein- brand- %	% Brand
Kieselfluorwasserstoffsäure 1 % 10 Min. . .	69	97	1386	33	2,3
" 2 % 10 Min. . .	43	93	1263	13	1,0
Ammoniumsilikofluorid 0,5 % 10 Min. . .	49	95	1340	28	2,0
" 0,5 % 20 Min. . .	20	98	1548	26	1,6
Ammoniumbifluorid 0,1 % 10 Min. . . .	—	—	—	—	—
" 0,1 % 20 Min. . . .	—	—	—	—	—
Unbehandelt	40	97	1126	401	26,2

Das Ergebnis der Feldversuche stimmt insofern mit dem der Laboratoriumsversuche überein, als sich wiederum Ammoniumbifluorid am wirksamsten erwies: die mit 0,1 % igem Ammoniumbifluorid behandelten Weizenproben ergaben einen völlig brandfreien Feldbestand, ohne daß die Reimung des Weizens merklich beeinflusst worden wäre. Wenn auch auf Grund dieser wenigen Versuche noch nicht die Anwendung des Ammoniumbifluorids in der großen Praxis empfohlen werden kann, so ermutigen doch die Ergebnisse zu Versuchen in größerem Umfang.

Das gute Ergebnis mit Ammoniumbifluorid gab Veranlassung, weitere Fluorverbindungen auf ihre Wirksamkeit gegenüber Steinbrand im Laboratorium zu prüfen. Die chemischen Fabriken von de Haën in Seelze, Humann & Teisler Dohna bei Dresden und die Montana-Werke in Stehla (Elbe) wurden aufgefordert, leichtlösliche Fluorverbindungen für Versuchszwecke zur Verfügung zu stellen. Die Firma de Haën sandte eine Probe Kieselfluormagnesia, Humann & Teisler sandten Kieselfluorzink, saures Fluorkalium, neutrales Fluornatrium und saures Fluorammonium; die Montana-Werke stellten Kieselfluorzink, saures Fluorammonium sowie die Geheimmittel Montanin und Kronol zur Verfügung, deren Zusammensetzung vertraulich mitgeteilt wurde. Sämtliche Präparate kamen in Konzentrationen von 0,1 %, 0,3 % und 0,5 % zur Anwendung, und zwar 15, 30 oder 60 Minuten; nur das saure Fluorammonium wurde ausschließlich in 0,1 % iger Lösung angewendet. Die Sporen wurden nach der Behandlung entweder direkt getrocknet oder sofort mit Wasser abgespült und dann getrocknet. Um anzudeuten, wie zeitraubend die eingehende Prüfung so zahlreicher Mittel ist, will ich nur erwähnen, daß zur Untersuchung der eben genannten Fluorverbindungen 142 Petrischalen angefüllt und mehrere Tage lang täglich mikroskopisch kontrolliert werden mußten. Das Ergebnis war kurz folgendes: Kieselfluorzink wirkt in 0,1 % iger Konzentration bei einer Weizdauer von 15 oder 30 Minuten als Reizmittel auf die Steinbrandsporen; die so behandelten und sofort abgewaschenen Sporen keimten reichlicher und schneller als die un-

behandelten. Bei längerer Einwirkung, wenn also die Sporen nicht gewaschen oder wenn sie vor dem Waschen 60 Minuten in die Weizlösung gebracht wurden, wirkte Kieselfluorzink (0,1 %) weder fördernd noch hemmend auf die Keimung

Strubess Schlanstedter Sommerweizen					Friedrichswerther unbegrannter Sommerweizen				
Keimung in Sand am		Feldbestand			Keimung in Sand am		Feldbestand		
3. Tag	10. Tag	Ge- funde Pflanzen	Stein- brand= Pflanzen	% Brand	3. Tag	10. Tag	Ge- funde Pflanzen	Stein- brand= Pflanzen	% Brand
23	97	1414	7	0,5	—	—	—	—	—
42	96	1576	1	0,06	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	21	90	1606	4	0,2
—	—	—	—	—	9	97	1175	7	0,6
26	96	1266	0	0	56	98	1347	0	0
64	95	1489	0	0	11	94	1694	0	0
14	91	1438	42	2,8	35	94	1568	140	8,2

der Sporen. Eine Verzögerung der Sporenkeimung von etwa 3 Tagen wurde durch Einwirkung von 0,5 % iger Kieselfluorzink erreicht, wenn die Sporen nach der Behandlung nicht gewaschen wurden.

Kieselfluormagnesia rief bei einstündiger Einwirkung einer 0,3 oder 0,5 % igen Lösung eine Keimverzögerung von 3 Tagen hervor, wenn die Sporen nicht gewaschen wurden. In allen anderen Fällen keimten die mit Kieselfluormagnesia behandelten Sporen nur ein oder zwei Tage später als die unbehandelten.

Fluornatrium fördert in 0,1 % iger und 0,3 % iger Lösung die Keimung der Steinbrandsporen, wenn die Sporen nach der Behandlung sofort gewaschen werden; in 0,5 % iger Lösung verzögert Fluornatrium die Sporenkeimung ein wenig (1 bis 2 Tage).

Mit saurem Fluorammium oder Fluorkalium behandelte Sporen keimten noch ganz vereinzelt 3 bis 4 Tage später als die unbehandelten Sporen, wenn eine 0,1 % ige Lösung 15 Minuten zur Anwendung kam, und die Sporen nicht gewaschen wurden. Bei längerer Einwirkung der 0,1 % igen Lösung oder Anwendung stärkerer Konzentrationen wurden die Steinbrandsporen getötet.

Montanin und Kronol wirkten in Konzentrationen von 0,1 % iger und 0,2 % iger Lösung eher fördernd als hemmend auf die Keimung der Steinbrandsporen, wenn die Sporen sofort nach der Behandlung gewaschen wurden. Bei Anwendung der stärkeren Konzentrationen (0,3 und 0,5 %) wurde die Sporenkeimung um 2 Tage verzögert, wenn die Sporen nach der Behandlung sofort gewaschen wurden.

Ein Unterschied zwischen Montanin und Kronol zeigte sich, wenn die Sporen mit einer 0,3 % igen oder 0,5 % igen Lösung gebeizt und dann direkt getrocknet wurden; die mit Kronol behandelten Sporen zeigten eine Keimverzögerung von 3 bis 4 Tagen nach einer Behandlung (15, 30 oder 60 Minuten) mit 0,3 % oder

einer 15 Minuten währenden Behandlung mit 0,5‰, eine Keimverzögerung von 5 bis 6 Tagen bei einer längeren Behandlung (30 oder 60 Minuten) mit 0,5‰. Bei Montanin wurde bereits mit 0,3‰ iger Lösung eine Verzögerung der Sporenkeimung von 5 bis 6 Tagen erzielt, während die mit 0,5‰ igem Montanin behandelten Sporen überhaupt nicht mehr keimten.

Die Untersuchungen über die Wirkung der genannten Fluorverbindungen auf Weizen sind leider noch nicht abgeschlossen. Soviel läßt sich nach den bisher vorliegenden Ergebnissen bereits sagen, daß Kieselfluorzink als Weizmittel nicht in Frage kommt, weil es in einer Konzentration von nur 0,1‰ die Keimfähigkeit des Weizens schon nach einer Einwirkungsdauer von 15 Minuten über 10‰ herabsetzt. Auch Montanin ist als Steinbrandbekämpfungsmittel nicht geeignet; der mit einer 0,3‰ igen Lösung behandelte Weizen wies eine ganz geringe Keimfähigkeit auf. Schwächere Lösungen können aber nicht verwendet werden, weil sie die Brandsporen nicht abtöten, sondern im Gegenteil in ihrer Keimung beschleunigen.

Die bisher mit Kronol ausgeführten Versuche zeigen nicht so starke Schädigung des Weizens wie die Versuche mit Montanin, doch können erst weitere Versuche zeigen, ob Feldversuche mit Kronol einen brandfreien Bestand ohne Schädigung des Weizens erwarten lassen.

Als Ergebnis der bisherigen Versuche mit Fluorverbindungen ist zusammenfassend zu sagen, daß die Steinbrandbekämpfung mit Ammoniumbifluorid am meisten Aussicht verspricht, daß aber auch mit saurem Fluorkalium weitere Versuche angestellt werden müssen, weil nach den Laboratoriumsversuchen auch mit dieser Fluorverbindung eine Bekämpfung des Steinbrandes möglich erscheint.

R i e h m.

Zur Biologie der Kartoffelpflanze.

1. Das Schneiden der Pflanzkartoffeln und sein Einfluß auf Entwicklung und Ertrag.

Die Frage nach den Vor- und Nachteilen des Zerschneidens der Pflanzkartoffel ist seit langer Zeit immer wieder in den Vordergrund des Interesses getreten und besonders durch den Saatgutmangel der Kriege- und Nachkriegsjahre eine brennende geworden. Die Arbeiten in dieser Richtung in den 70 er und 80 er Jahren des vorigen Jahrhunderts, gekennzeichnet vor allem durch die umfangreichen und sorgfältigen Untersuchungen von Franz und Wollny, haben zwar vieles geklärt, ohne jedoch die Frage zu einem Abschluß zu bringen. Das zeigt die Tatsache, daß bei den Untersuchungen der Versuchstationen, Winter-schulen u. a. Institute immer die Versuche mit geschnittenen Pflanzknollen wiederkehren.

Man kann fast sagen, je mehr Versuche, desto mehr widersprechende Ergebnisse.

Wenn auch die Untersuchungen von Franz und Wollny in keiner Weise angezweifelt werden sollen, so war doch die Verallgemeinerung der Versuchsergebnisse beider Forscher zu weitgehend, wie auch spätere Versuche ergaben.

Es wurden daher im Jahre 1919 auf dem Dahlemer Versuchsfeld der Biologischen Reichsanstalt umfangreiche Versuche über den Einfluß des Schneidens der Pflanzkartoffeln auf Entwicklung und Ertrag durchgeführt. Im einzelnen auf

die Versuche hier einzugehen, verbietet der zur Verfügung stehende Raum. Es sollen hier nur die wichtigsten Ergebnisse wiedergegeben werden, eine ausführliche Bearbeitung wird in den Arbeiten der Biologischen Reichsanstalt veröffentlicht werden.

Die Versuche wurden mit der Sorte „Bejeler“ (v. Kamecke) durchgeführt. Boden: sandiger Lehm, im Frühjahr mit Stallmist gedüngt. Vorfrucht: Bohnen. Die Aussaat erfolgte am 8. und 9. Mai 1919, die Ernte in der Zeit vom 14. bis 18. Oktober. Das Schneiden wurde am Tage des Auslegens vorgenommen. Die bisherigen Versuche beschränkten sich meist darauf, die Ernteerträge im Vergleich zu ungeschnittenen Pflanzkartoffeln festzustellen, öfters wurde auch die Zahl der geernteten großen, kleinen und mittleren Knollen festgestellt. Dadurch war es natürlich nicht möglich, genaueren Einblick in die Wachstumsverhältnisse zu erlangen.

Es wird vielmehr nötig sein, die Entwicklung einer möglichst großen Zahl einzelner Pflanzen genau zu untersuchen.

Von jeder Versuchsreihe wurden je 200 Pflanzen einzeln geerntet und Triebzahl, Knollenzahl und Stodgewicht festgestellt.

Erwähnt sei noch, daß sowohl im Zeitpunkt des Auflaufens, wie in der Entwicklung der Pflanzen zwischen den verschiedenen Versuchsreihen keinerlei Unterschiede festgestellt werden konnten.

Folgende Versuche wurden ausgeführt:

1. Halbe Knollen querschnitt.

- | | |
|----------------------------|--------------|
| a) Kronenhälften | 200 Pflanzen |
| b) Nabelhälften | 200 „ |

2. Halbe Knollen längsschnitt¹⁾.

- | | |
|-------------------------------|--------------|
| a) Kronenaugenteile | 200 Pflanzen |
| b) Nabelendenteile | 200 „ |

3. Ganze Knollen 200 Pflanzen.

(Die Knollen hatten durchschnittlich das Gewicht der Knollenhälften der anderen Versuchsreihen.)

Die Versuchsergebnisse sind aus der Tabelle auf Seite 32 zu ersehen. Wie von mir an anderer Stelle hervorgehoben²⁾, genügt es nicht, um einen genauen Einblick in die Wirkung bestimmter Behandlungsweisen zu gewinnen, die Gesamt-ernteerträge oder Durchschnittszahlen zu berechnen. Es wird vielmehr nötig sein, für die Kontrollpflanzen die individuelle Variabilität festzustellen und damit die Variationsbreiten der verschiedenen Versuchsreihen zu vergleichen, denn es ist klar, daß unter sonst gleichen Verhältnissen Unterschiede in den individuellen Variationskurven auf die verschiedenen Behandlungsweisen zurückzuführen sein werden.

Die einzelnen Versuchsreihen wurden daher in Serien zu 100 Pflanzen eingeteilt und diese nach steigenden Triebzahlen bzw. Knollen- und Stodern-

¹⁾ Der Längsschnitt wurde nicht durch Kronenauge und Nabel, sondern so ausgeführt, daß das Kronenauge unverfehrt blieb, daher die beiden Reihen. Kronenaugen- bzw. Nabelendenteile.

²⁾ Vgl. hierzu: Schumberger, Untersuchungen über den Einfluß von Blattverlust usw. in Arbeiten aus der Kais. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft Bd. VIII. Heft 5, 1913, S. 517 u. 533 ff.

zahlen geordnet. Die dadurch erhaltene sogenannte Galton = Ogive stellt die Variationsbreite für die betreffende Pflanzenserie dar. Aus Mangel an Raum muß darauf verzichtet werden, die Kurven hier zur Darstellung zu bringen. Da der Verlauf der Variationskurven durch die Werte für Q_1 , M , Q_2 hinreichend genau bestimmt wird, so beschränke ich mich hier auf deren Angabe und will die Bedeutung dieser Werte nur ganz kurz andeuten. Q_1 , M , Q_2 sind Punkte der Aufzählungsreihe, die im vorliegenden Fall bei den 100 er Reihen zwischen der 25. und 26. (Q_1) bzw. 50. und 51. (M) bzw. 75. und 76. (Q_2) Beobachtung liegen. Es würde also z. B. für die Variationskurve der Triebzahlen $Q_1 = 4$, $M = 5$, $Q_2 = 6$ bedeuten, daß die Triebzahl im wesentlichen zwischen 4 und 6 Trieben schwankt; die unterhalb Q_1 und oberhalb Q_2 liegenden Werte werden als Extreme angesehen und können bei Feststellung der Variationsbreite unberücksichtigt bleiben.

Es ergeben sich dann für die verschiedenen Behandlungsweisen nachfolgende Werte:

Behandlungsart	Triebzahl pro Stoß			Knollenzahl pro Stoß			Stoßgewicht in g			Gesamt- ernte- gewicht von 100 Stößen in kg
	Q_1	M	Q_2	Q_1	M	Q_2	Q_1	M	Q_2	
1. Halbe Knollen, querschnitt										
a) Kronenhälften 1—100 .	4	5	6	5	7	10	210	310	420	33,016
" 101—200 .	3	4	5	5	7	9	200	300	380	29,760
Halbe Knollen, querschnitt										
b) Nabelenden 1—100 . .	3	4	4	4	6	7	245	320	400	33,557
" 101—200 . .	3	4	5	5	6	8	220	300	400	32,947
2. Halbe Knollen, längsschnitt										
a) Kronenaugenteile 1—100	3	4	5	4	7	9	220	295	380	29,996
" 101—200	3	4	5	5	6	9	241	310	370	30,663
Halbe Knollen, längsschnitt										
b) Nabelendenteile 1—100 .	3	3	4	4	6	8	210	290	400	30,916
" 101—200 .	3	4	5	6	7	10	270	370	490	38,195
3. Ganze Knollen 1—100 . .	3	4	5	5	7	9	237	325	425	33,298
" " 101—200 . .	3	4	5	4	6	9	187	270	370	29,395

Aus der Tabelle geht hervor, daß (unter den Verhältnissen des Dahlemer Versuchsfeldes und der diesjährigen Witterung) wesentliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Behandlungsweisen im allgemeinen nicht bestehen. Jedenfalls bestehen zwischen den Versuchsreihen keine größeren Unterschiede als zwischen den 100 er Serien der einzelnen Behandlungsweisen unter sich.

Auffallende Verschiedenheiten treten nur zwischen den Stoßgewichten einzelner Reihen hervor, deren Ursachen mir zur Zeit auch noch unbekannt sind. In den Triebzahlen und Knollenzahlen herrscht dagegen weitgehende Übereinstimmung, was um so auffallender ist, als die Nabelhälften doch eine geringere Anzahl von Augen haben.

Im vorliegenden Fall haben jedenfalls weder die Kronenhälften gegenüber den Nabelhälften noch die ganzen Knollen gegenüber den halben Knollen höhere Erträge geliefert.

In der Zahl der Triebe besteht bei allen Versuchsreihen sowohl bei den Knollenhälften, wie bei den ganzen Knollen fast vollkommene Übereinstimmung, auch die Knollenzahl ist ziemlich gleichheitlich.

Die Nabelhälften haben im allgemeinen die gleiche Zahl von Trieben entwickelt wie die Kronenhälften und ganzen Knollen, auch der Knollenansatz und das Gewicht der Knollen zeigen die gleichen Verhältnisse.

Die fast allgemein verbreitete Ansicht von der geringeren Wuchskraft der Augen der Nabelhälfte muß daher wenigstens für den vorliegenden Versuch bezweifelt werden.

Über die verschiedene Wertigkeit der Kronen-, Seiten- und Nabelaugen wird im nachfolgenden Abschnitt Näheres ausgeführt.

2. Versuche über die verschiedene „Wertigkeit“ der Augen von Kartoffelknollen.

In engem Zusammenhang mit dem Schneiden der Kartoffeln steht die Frage nach der verschiedenen „Wertigkeit“ der Augen an der Kartoffelknolle. Die allgemeine Ansicht ist bekanntlich die, daß Triebkraft und Produktionsvermögen der Augen mit der Größe der Knollen und der Annäherung der Augen an den Scheitel zunehmen (Franz, Wollny, Remh u. a.). Daß unter bestimmten Verhältnissen die Seitenaugen ein kräftigeres Wachstum zeigen als die Kronenaugen, wurde von C. Kraus³⁾ und Wollny⁴⁾ bereits festgestellt, so z. B. wenn die Terminalknospe beschädigt ist oder „wenn die äußeren Verhältnisse derart sind, daß kein energisches Wachstum der Gipfeltriebe stattfinden kann.“ Es ist also meines Erachtens nicht berechtigt, von einer absoluten verschiedenen „Wertigkeit“ der Augen einer und derselben Knolle zu sprechen. Eine solche würde doch nur vorliegen, wenn nachgewiesen wäre, daß die einzelnen Augen, von der Knolle getrennt und jedes für sich ausgepflanzt, sich verschieden entwickeln würden, je nachdem sie vom Kronen- oder Nabelteil stammen. Eine solche Regelmäßigkeit liegt aber in der Tat nicht vor, wenn es auch nach den Versuchen von Wollny⁵⁾ den Anschein hat, als ob es die Regel wäre. Dies mag für die „Idealknolle“ zutreffen. Daß sich die Verhältnisse beim Anbau im Großen anders verhalten, dafür sollen die folgenden Versuche Anhaltspunkte geben. Diejenigen Augen, die zuerst austreiben (und das sind praktisch durchaus nicht immer die Kronenaugen, wenn auch diese theoretisch zuerst austreiben müßten), haben natürlich einen Vorsprung gegenüber den später austreibenden. Daß eine verschiedene Wertigkeit praktisch nicht immer vorliegt, geht schon aus den im vorhergehenden

³⁾ C. Kraus, Über die künstliche Beeinflussung der Entwicklungsdifferenz der Gipfel- und Seitenaugen von Kartoffelknollen. Forschungen auf dem Gebiete der Agrikultur pflanzt v. C. Wollny. Bd. III 1880. S. 45.

⁴⁾ C. Wollny, Saat u. Pflege. Berlin 1885.

⁵⁾ A. a. O. S. 103.

Abfaß beschriebenen Versuchen hervor, wo die Nabelendeteile dieselbe Zahl und Stärke der Triebe, und die gleiche Ernte ergaben als die Kronenaugenteile.

Gegen die von W o l l n y vertretene verallgemeinerte Ansicht (spricht u. a. auch ein Versuch von V r o i l i ⁶⁾), aus dem hervorgeht, daß ein Abfallen der Erträge gegen den Nabel zu nicht durchweg vorhanden ist, wenn auch aus dem mit e i n e r Knolle angestellten Versuch keine allgemeinen Schlüsse gezogen werden können. Die hier beschriebenen Versuche wurden im Sommer 1919 auf dem Dahlemer Versuchsfeld der Biologischen Reichsanstalt, und zwar auf zwei in verschiedener Kultur befindlichen Feldstücken (auf gut gedüngtem und auf armem Sandboden) mit 1277 Pflanzen durchgeführt, so daß immerhin einige Schlüsse daraus gezogen werden können, allerdings mit der Einschränkung, daß die Ergebnisse zunächst nur für die Boden- und Witterungsverhältnisse des Jahres 1919 in Dahlem maßgebend sind.

Verwendet wurde auch hier die Sorte „Bejeler“. Die Versuchsknollen wurden in einer Gewächshauszelle am Licht (ohne Feuchtigkeit) bei durchschnittlich 18° C angefeimt. Nachdem die am weitesten fortgeschrittenen Triebe eine durchschnittliche Länge von 1 cm erreicht hatten, wurden von insgesamt 110 Knollen die Augen kegelförmig einzeln ausgeschnitten, in Töpfe mit Gartenerde gepflanzt, so daß die Augen durchschnittlich 1 cm von Erde bedeckt waren, und im Gewächshause angetrieben. Vorversuche haben ergeben, daß geringe Unterschied in der Menge der den einzelnen Augen zur Verfügung stehenden Knollensubstanz für die Entwicklung der Pflänzchen ohne Bedeutung waren. Das Gewicht der Knollenauschnitte betrug 2 bis 4 g. Nachdem die Augen beblätterte Triebe entwickelt und sich kräftig bewurzelt hatten, wurden sie ausgetopft und mitsamt der Topferde ins Freiland verpflanzt und zwar die eine Hälfte der Pflanzen (665) auf im Frühjahr mit Stallmist gedüngtem guten Kulturboden, die andere Hälfte (612) auf armem Sandboden. Das Auspflanzen ins Freiland verteilte sich auf die Zeit vom 26. V. bis 1. VI. Die anfangs vorhandenen Unterschiede in der Krautentwicklung hatten sich bis Mitte Juli fast vollkommen ausgeglichen, so daß ein gleichmäßiger lückenloser Bestand vorhanden war. Die Ernte erfolgte in der Zeit vom 8. bis 21. X.

Schon die Keimung der Knollen in der Gewächshauszelle war eine recht verschiedene. Bald entwickelten sich zuerst die Kronenaugen, bald die Seitenaugen oder die dem Nabel am nächsten liegenden Augen (im folgenden der Kürze halber als „Nabelauge“ bezeichnet), jedenfalls war eine wesentliche Bevorzugung der Kronenaugen nicht zu bemerken. Zwei Grenzfälle sind in der Abb. 1 dargestellt.

Entsprechend verhielt sich die Entwicklung der ausgeschnittenen Augen in den Blumentöpfen. Auch hier keine Regelmäßigkeit in der Triebkraft der einzelnen Augen. Worauf diese Verschiedenheit in der Entwicklung zurückzuführen ist, bleibt allerdings noch ungeklärt, doch glaube ich nicht, daß die Erklärungen von Kraus (a. a. O.) die Frage erschöpfen.

Abb. 2 zeigt die Entwicklung der verschiedenen Augen einer Knolle 24 Tage nach dem Auslegen.

Ein Vergleich der zeitlichen Unterschiede in dem Hervorbrechen der Kronen- und Nabelaugen ein- und derselben Knollen ergab nur ganz geringe Verschiedenheiten.

⁶⁾ Vgl. diese Berichte Heft 17 S. 21.

Von 110 untersuchten Fällen entwickelte sich:

- in 30 Fällen das Nabelauge früher oder gleichzeitig mit dem Kronenauge,
- in 9 Fällen das Kronenauge 2 Tage früher,
- in 17 Fällen das Kronenauge 2 Tage früher,
- in 22 Fällen das Kronenauge 3 Tage früher,
- in 17 Fällen das Kronenauge 4 Tage früher
- in 15 Fällen das Kronenauge 5 Tage und mehr früher.

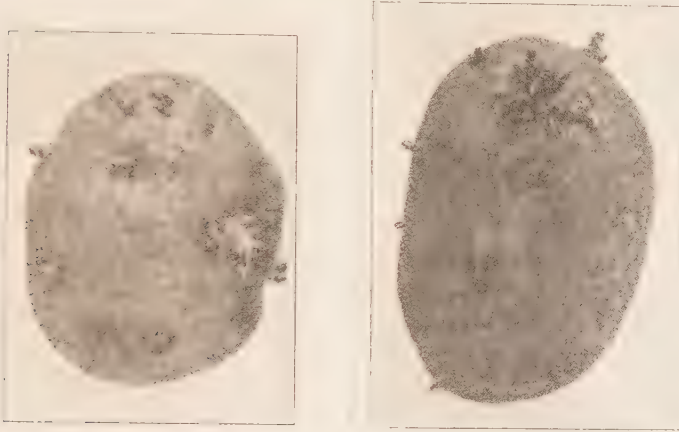


Abb. 1. Rechts eine Knolle, bei der vorzugsweise die Augen der Kronenhälfte ausgetrieben haben, links eine solche, bei der diese stark in der Entwicklung zurück sind.

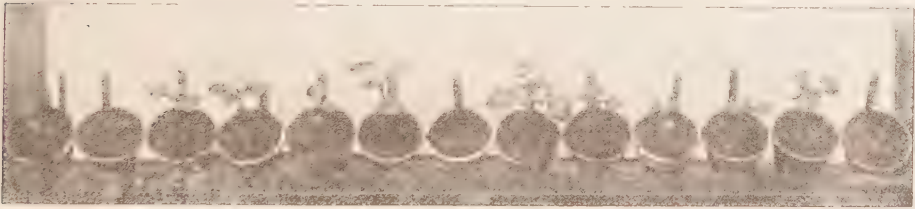


Abb. 2. Angetriebene Augen ein und derselben Knolle, links Kronenauge, rechts Nabelauge.

Sind diese Unterschiede an sich schon gering, so ergab sich auch in der weiteren Entwicklung der Pflanzen, daß sie für die Beurteilung der Vermischung ohne Belang sind. Die Krautentwicklung der Augenpflanzen war eine so kräftige, daß sie den als Randpflanzen gelegten ganzen Knollen derselben Sorte nicht nachstanden, obgleich sie im Durchschnitt nur 1 bis 2 Triebe entwickelten.

Die Zählung der Triebe an den aus den verschiedenen Augen erwachsenen Stauden hatte folgende Ergebnisse:

In der überwiegenden Mehrzahl entwickelt sich nur ein beblätterter Trieb. Mehrstengelige Pflanzen waren nicht auf die Kronenaugen beschränkt, sondern verteilten sich regellos auf die verschiedenen Augen. Dies ist nun so auffallender, als das Kronenauge doch meist aus mehreren Augen besteht (1—3), die am Gipfel der Knolle eng zusammengedrängt stehen und infolgedessen nicht getrennt ausgeschnitten werden können.

Von 111 Kronenagen hatten 69 Stück 1 Trieb, 42 Stück 2 und mehr Triebe entwickelt.

Auf die durchschnittliche Triebzahl der Augen der betreffenden Mutterknollen berechnet lag die Triebzahl von

- 56 Kronenagen unter dem Durchschnitt,
- 13 Kronenagen auf dem Durchschnitt,
- 42 Kronenagen über dem Durchschnitt.

Eine größere durchschnittliche Triebzahl kann also für die Kronenagen nicht angenommen werden.

Bei den Nabelaugen war die Triebzahl eine niedrigere als bei den Kronenagen. Es hatten:

- 5 = 0 Triebe,
- 83 = 1 Trieb,
- 23 = 2 und mehr Triebe.

Interessant war ferner die verschiedene Triebkraft der einzelnen Stämme. Während bei einer Anzahl von Stämmen Pflanzen mit mehr als 1 Trieb nicht vorkamen, hatte bei anderen jedes Auge mindestens 2, einzelne bis 5 Triebe entwickelt und nicht etwa nur die Kronenagen.

So hatten z. B. die Pflanzen des Stammes XXV folgende Triebzahlen vom Kronen- zum Nabelauge:

2, 3, 3, 3, 5, 2, 2, 1, 2, 2, 3.

Hinsichtlich des Ertrages sei zunächst ganz allgemein bemerkt, daß naturgemäß die Stodsernten auf dem in guter Kultur befindlichen Feldstück wesentlich höhere waren, als auf dem armen Sandboden.

Weiter bestätigte sich die bereits von Wollny⁷⁾ festgestellte Tatsache, daß mit der Verringerung der Stengelzahl die Anzahl großer Knollen wächst. Durchschnittlich wurden von den meisten Stauden wenige, aber große Knollen geerntet. Nur innerhalb einiger Stämme trat (dann aber bei allen Stauden ziemlich gleichmäßig) Neigung zur Bildung vieler aber kleiner Knollen auf. Auf die Knollenzahlen soll an anderer Stelle näher eingegangen werden. Die Stodserträge waren ziemlich stark verschieden. Sie schwankten

- auf dem guten Kulturboden zwischen 60,5 g und 1110 g,
- die Knollenzahl zwischen 1 und 33 Knollen;
- auf dem Sandboden zwischen 15 g und 590 g,
- die Knollenzahl zwischen 1 und 14 Knollen.

Bei Vergleichung der Kronen- und Nabelaugen wurde festgestellt, daß auf dem guten Kulturboden die aus den Kronenagen erwachsenen Pflanzen zum Teil erheblich höhere Erträge lieferten als die Nabelaugenpflanzen. Auf dem Sandboden dagegen hatten sich diese Unterschiede fast vollkommen ausgeglichen. Diese Tatsache ist um so merkwürdiger, als man bei Annahme verschiedener Wertigkeit doch glauben sollte, daß die Unterschiede auf schlechtem Boden mehr in Erscheinung treten würden.

⁷⁾ A. a. O. S. 118.

Die Ertragsverhältnisse der Kronen- und Nabelaugen gehen aus folgender Tabelle hervor:

	Erträge in g									
	0	101	201	301	401	501	601	701	801	901
	bis 100	bis 200	bis 300	bis 400	bis 500	bis 600	bis 700	bis 800	bis 900	bis 1000
I. Guter Kulturboden										
a) Kronenaugenpflanzen	1*	2	3	10	14	9	4	4	2	1
b) Nabelaugenpflanzen	2	2	11	15	9	6	5	—	—	—
II. Sandboden										
a) Kronenaugenpflanzen	1	21	23	9	3	1	—	—	—	—
b) Nabelaugenpflanzen	9	15	23	9	2	—	—	—	—	—

*) Anzahl der Stöcke.

Der Stöckertrag der Nabelaugenpflanzen war:

auf gutem Kulturboden in 23 Fällen höher oder gleich dem der entsprechenden Kronenaugenpflanzen, in 29 Fällen geringer;

auf Sandboden in 29 Fällen höher oder gleich, in 29 Fällen geringer.

Also auf gutem Kulturboden geringe Unterschiede, auf Sandboden gar keine Verschiedenheiten!

Wie sich die Ertragsverhältnisse der einzelnen Augenpflanzen einer Mutterknolle im Verhältnis zu denen der entsprechenden Kronenaugenpflanzen gestalteten, ist in der nachstehenden Tabelle I für einen Teil der Versuchspflanzen dargestellt. Die römischen Ziffern sind Stämme, die auf gutem Kulturboden gewachsen sind, die arabischen solche von Sandboden.

Tabelle I.

Ertrag der einzelnen Pflanzen eines Stammes im Verhältnis zu dem der entsprechenden Kronenaugen (= 1 gesetzt).

Bezeichnung der Mutterknolle	Stöckertrag geringer als bei der Kronenaugenpflanze	Ertrag der Kronenaugenpflanzen	Stöckertrag höher als bei der Kronenaugenpflanze
3. I		1	1,4 1,6 1,9 2,2 2,4 2,4 2,4 2,5 2,5 2,8 2,8 2,9
3. II	0,4 0,5 0,5 0,7 0,7 0,7 0,8 0,8 0,9	1	1,1
3. III	0,4 0,6 0,7 1	1	1
3. IV	0,7	1	1,3 1,4 1,6 1,6 1,7 1,8 2,0 2,1 2,6 3,3 4,0
3. V	0,4 0,7 0,7 0,8 0,8 0,8 0,9	1	1,1 1,2
I	0,7 0,7 1	1	1,2 1,2 1,3 1,3 1,3 1,4 1,5 1,6
II	0,4 0,5 0,5 0,5 0,6 0,6 0,6 0,8 0,8 0,9 0,9	1	
III	0,7 0,8	1	1 1,1 1,2 1,2 1,4 1,6 2,0 2,2 2,4
IV	0,6 0,7 0,8	1	1 1,0 1,1 1,3 1,3
V	0,4 0,4 0,5 0,6 0,6 0,6 0,7 0,8 0,8 0,8 0,9 0,9 0,9	1	
VI	0,3 0,4 0,5 0,5 0,6 0,7 0,7 0,7 0,9	1	1,1
VII	0,5 0,8 0,9	1	1,1 1,1 1,2 1,2 1,3 1,4

Bezeichnung der Mutter- knolle	Stoßertrag geringer als bei der Kronenaugenpflanze	Ertrag der Kronen- augenplan- zen = 1	Stoßertrag höher als bei der Kronenaugenpflanze
VIII	0,6 0,7 0,7 0,8 1	1	1,1 1,3 1,4 1,5 1,8
IX	0,4 0,5 0,5 0,5 0,6 0,8 0,8 0,9 0,9	1	1
X	0,4 0,5 0,7 0,7 0,8 1	1	1,1 1,1 1,3
XI	0,5 0,6 0,6 0,7 0,7 0,9	1	1,2 1,2
XII	0,6 0,7 0,8 1	1	1 1,1 1,1 1,3 1,7
XIII	0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 0,8 0,8 0,9	1	
XIV	0,2 0,4 0,5 0,7 0,9 1	1	1 1,1 1,2 1,2
XV	0,6 0,6 0,7 0,9	1	1,1 1,2 1,4 1,6 1,8 2,1
XVI	0,6 1	1	1 1,3 1,3 1,3 1,4 1,7 1,8 1,9 2 2,2 2,3 2,4 2,4 2,4 2,6 2,7 2,9 2,9
XVII	0,3 0,6 0,6 0,6 0,6 0,7 0,8 0,9 1	1	1 1,2 1,3 1,4 1,8
XXII	0,9 1	1	1 1,1 1,1 1,4 1,6 1,9 1,9
XXIII	0,5 0,7 0,8	1	1,1 1,2 1,2 1,2 1,3
XXIV	0,5 0,6 0,7 0,7 0,8 0,9 0,9	1	1 1,2 1,3 1,7 2,1
XXV	0,6 0,7 0,7 0,8 0,8	1	1,2 1,3 1,3 1,4 1,5
XXVI	0,4 0,6 0,6 0,7 0,8 0,8 0,8 0,8 0,9	1	
	0,8 0,9 1	1	1 1,1 1,1 1,1 1,2 1,3 1,3 1,4 1,6 1,6 1,6 1,8
1	0,9	1	1 1,4 1,4 1,8 1,8 2,3 2,3 3,0 3,2
2	0,5 0,5 0,6 0,7 0,7 1	1	1 1,1 1,2 2,0
3	0,4 0,6	1	1 1 1 1,3 1,6 1,6 1,7 1,9 2,0 2,4 3,0
4	0,3 0,4 0,5 0,6 0,6 0,7 0,7 0,7 1	1	
5		1	1,1 1,2 1,3 1,5 1,5 1,6 1,7 1,9 2,0
6	0,2 0,5 0,5 0,6 0,6 0,6 0,8 0,8 0,8 0,8	1	
7	0,4 0,6 0,6 0,6 0,6 0,8 0,8 0,8 0,9	1	1,1 1,3 1,3 1,4 1,5 1,7
	0,9 0,9 0,9		
8	0,7 0,8 0,8	1	1,1 1,1 1,3 1,3 1,4 1,7 1,8 1,9
9	0,6 0,7 0,7 0,9	1	1 1,1 1,3 1,3 1,7
10	0,3 0,5	1	1 1 1 1,3 1,3 1,9 2,0
11	0,6 0,7 0,8 0,8 0,9 0,9	1	1 1,2
12	0,6 0,6 0,6 0,6 0,7 0,9 0,9	1	1,0
13	0,2 0,2 0,5 0,6 0,8 0,8 0,8 0,9 0,9	1	1,0
14	0 0,2 0,5 0,6 0,7 0,7 0,9	1	
15	0 0,9	1	1,0 1,0 1,2 1,2 1,3 1,3 1,7 1,8
16	0,8	1	1,0 1,0 1,1 1,5 1,7 2,5
17	0 0,6 0,7 0,7 0,7	1	1,0 1,0 1,4
18	0 0 0,5 0,5 0,8 0,8 0,8 0,9 1,0	1	1,0 1,1 1,2
19	0,1 0,3 0,5 0,6 0,6 0,6	1	1,0 1,0
20	0,6 0,7 0,8 0,8 0,8 0,9	1	1,1
21	0 0,3 0,6 0,8 0,8	1	1,0 1,0 1,2 1,2 1,3 1,4 2,0 2,5
22	0,3 0,3 0,5 0,5 0,6 0,6 0,8 0,8 0,9	1	1,5 1,7
23	0,1 0,7 0,8 0,9	1	1,0 1,1 1,2 1,3 1,4 1,4 1,4 1,4
24	0,3 0,4 0,5 0,5 0,6 0,6 0,7 0,7 0,8	1	1,4
25	0,6 1,0	1	1,0 1,0 1,2 1,2 1,3 1,5 1,7
26	0,5 0,5 0,7	1	1,0 1,0 1,1 1,3
27	0,4 0,5 0,5 0,6 0,8	1	1,0 1,0 1,2 1,4

Der Stöckertrag der Kronenaugenpflanzen wurde = 1 gesetzt und danach die Erträge der anderen Pflanzen desselben Stammes berechnet.

In der Tabelle sind rechts von 1 (Ertrag der Kronenaugenpflanze) die Pflanzen mit höheren Erträgen in aufsteigender Reihenfolge, links die mit geringeren Erträgen in absteigender Reihenfolge eingetragen, ohne Berücksichtigung ihrer morphologischen Stellung an der Mutterknolle.

Aus der Tabelle geht hervor, daß die Kronenaugenpflanze nur in ganz wenigen Fällen die höchsten Erträge lieferte, vielmehr im allgemeinen dem Durchschnitt im Ertrag nahesteht.

Auf gutem Kulturboden waren danach die Erträge der Pflanzen

in 155 Fällen geringer

in 141 Fällen höher

Auf Sandboden in 156 Fällen geringer

in 119 Fällen höher

als die der Kronenaugenpflanzen.

Demnach kann für die diesjährigen Versuche der allgemeine Satz nicht gelten, daß das Produktionsvermögen der Augen vom Kronenauge nach dem Nabel zu abnimmt.

Tabelle II.

Nr. der Pflanze	Zahl der Triebe der verschiedenen Augen einer Knolle															
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I	0	0	0	0	2	3	0	1	1	1	0	0				
II	0	0	3	3	0	1	1	0	2	0						
III	3	0	0	0	2	0	3	0	2	0	0	1	0	0	0	0
IV	2	1	0	0	0	0	2	0								
V	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2	0	0	1			
VI	3	0	0	1	0	1	1	1	1	0						
VII	0	0	1	1	0	1	0	2	1	0	0	1				
VIII	3	0	0	0	1	1	0	0								
IX	0	0	0	2	1	1	1	0	3	0	0	0				
X	2	1	0	0	2	2	0	1	1	1	0					

*) Die Ziffern 1—16 bedeuten die verschiedenen Augen, und zwar 1 = Kronenauge dann absteigend bis zum Nabelauge.

Wie unregelmäßig das Austreiben der verschiedenen Augen einer Knolle ist geht auch aus der vorstehenden Tabelle II hervor. Die verwendeten Pflanzen (Sorte „Beseler“) waren Anfang Mai gepflanzt worden. Die Knollen sind vorher nicht abgekeimt worden. Die wahllos herausgegriffenen 10 Knollen wurden Anfang Juni aus der Erde genommen und hatten zu dieser Zeit die in der Tabelle II aufgeführten Triebe entwickelt. Eine besondere Bevorzugung irgend welcher Augen ist daraus jedenfalls nicht zu ersehen. Schumberger.

Versuche über den Einfluß von Verletzungen auf Entwicklung und Ertrag der Kulturpflanzen.

Das verschiedene Verhalten der Kulturpflanzen gegenüber mechanischen Beschädigungen unter den verschiedenen Entwicklungszuständen, Witterungs- und Bodenverhältnissen ist ein Faktor, der bei der Hagelabschätzung ganz besonders ins Gewicht fällt und von den Tagatoren große Übung und scharfen Blick erfordert¹⁾. Auf die Schwierigkeiten exakter Schadenfeststellung ist von mir an anderer Stelle (a. a. O.) bereits hingewiesen worden. Die vor dem Krieg durchgeführten Versuche konnten erst im Berichtsjahre, allerdings auch nur mit beschränkten Mitteln, wieder aufgenommen werden, da ich mich während der Kriegszeit dauernd im Frontdienst befand.

Im folgenden können nur allgemeine Angaben über die Versuchsergebnisse gemacht werden, da die umfangreichen Zählungen, Messungen und Wägungen aus Mangel an Arbeitskräften noch nicht ganz abgeschlossen sind.

1. Versuche mit Pferdebohnen (*Vicia Faba*.).

Bei einer Hagelschadenbesichtigung in der Gegend von Banteln (Süd-hannover) sah ich Anfang Mai 1913 ein Pferdebohnenfeld, daß von einem schweren Hagelunwetter heimgesucht worden war. Nach Angabe des Besitzers hatten sich gerade die ersten grünen Blätter entwickelt gehabt. Bei der Besichtigung war von den Pflanzen kaum eine Spur zu sehen, sie waren abgeschlagen und durch einen dem Hagelwetter folgenden Wolkenbruch weggeschwemmt worden, so daß nur noch einige abgeschlagene Triebe gefunden wurden. Der Schaden wurde auf 100 % vorgeschätzt. Bei der zweiten Besichtigung im Juli war das Feld lückenlos mit kräftigen, mannshohen Pferdebohnen bestanden. Die Tagatoren nahmen nur noch 35 % Schaden an, eine Quote, die meiner Ansicht nach noch viel zu hoch gegriffen war. Infolge der damaligen feuchtwarmen Witterungsverhältnisse hatten sich auf dem ausgezeichneten Boden nach Abschlagen der Haupttriebe die Cotyledonar-sprosse²⁾ so kräftig entwickelt, daß sie das Wachstum der ersteren fast vollkommen wieder eingeholt hatten. Daß die Cotyledonarsprosse in erster Linie dazu bestimmt sind, „unter gewissen Verhältnissen (nämlich bei Verletzung der Plumula) als ersatzliefernde Organe zu fungieren“, wurde bereits von Roed (a. a. O. S. 67) hervorgehoben.

Im Berichtsjahre wurde das Austreiben der Cotyledonarsprosse durch Abschneiden der Hauptsprosse nach Entwicklung der ersten grünen Blätter auf dem Dahlemer Versuchsfeld der Biologischen Reichsanstalt künstlich veranlaßt. Die schlechten Boden- und ungünstigen Witterungsverhältnisse des Sommers 1919 hatten zur Folge, daß von 185 behandelten Pflanzen 90 (also rund 50 %) eingingen und nur bei 95 sich die Cotyledonarsprosse entwickelten. Erschwert wird die Lösung der Frage dadurch, daß sich in der ersten Vegetationszeit die Pflanzen auf ganz verschiedener Entwicklungsstufe befinden. Während die einen kaum die Erde durchbrochen haben, sind andere schon 5 cm und mehr groß. Später ver-

¹⁾ Vgl. Schlumberger, Untersuchungen über den Einfluß von Blattverlust usw. in Arbeiten aus der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft Bd. VIII Heft 5 1913. S. 517 ff.

²⁾ Vgl. hierzu G. Roed, über Cotyledonarknospen dicotyler Pflanzen, Österreichische bot. Zeitschrift 1903. S. 58.

wischen sich diese Unterschiede immer mehr. Ob diese verschiedene Entwicklung auf das Austreiben der Cotyledonarsprosse von Einfluß war, konnte im Berichtsjahre nicht mehr geprüft werden, immerhin läßt es der Ausfall des diesjährigen Versuches vermuten. In verhältnismäßig wenig Fällen hatten sich beide Cotyledonarsprosse gleich kräftig entwickelt, meist war der eine etwas zurückgeblieben. Die Krautentwicklung war gegenüber der unbehandelten Pflanzen erheblich zurückgeblieben, während die Hülzenbildung die der unbehandelten vielfach übertraf. Auffallend war, daß sich die Samen bei den Cotyledonarsprossen meist an dem unteren Teil der Stengel bildeten im Gegensatz zu den unbehandelten Pflanzen.

Durch Abschneiden der Hauptprosse über dem zweiten und dritten Blatt wurde, soweit die blattachselfständigen Knospen noch keine Blütenanlagen entwickelt hatten, das Austreiben von Achselprossen veranlaßt, die an Größe und Samenbildung bei Ende der Vegetationsperiode im allgemeinen denen unbehandelten Pflanzen gleichkamen.

Das Abschneiden über dem zweiten Blatt erfolgte am 21. V., als die Pflanzen eine Höhe von 15 bis 20 cm hatten. Bei dem Abschneiden der Haupttriebe über dem dritten Blatt (am 2. VI.) waren die Pflanzen 50 bis 60 cm hoch.

Weitentliche Unterschiede im Nachwachsen der blattachselfständigen Seitentriebe waren nicht vorhanden.

Knickungen über dem vierten Blatt am 11. VI. hatten die Bildung der den Sagelschäzern als Leierformen bekannten Erscheinungen zur Folge. An der Knickungsstelle bildete sich reichlich Wundcallus, während die Sproßachsen sich wieder aufrichteten und meist normal blühten und Samen bildeten.

Inwieweit die Stroh- und Samenbildung der behandelten Pflanzen gegenüber der der unbehandelten zurückbleibt, hängt neben den Witterungs- und Bodenverhältnissen vor allen Dingen von dem Zeitpunkt der Verletzungen ab. Unter günstigen Verhältnissen kann jedenfalls bei frühzeitiger Verletzung (im allgemeinen bis Ende Mai Anfang Juni) ein vollkommenes Ausheilen der Schäden stattfinden, da die Pferdebohnen eine außerordentlich große Regenerationsfähigkeit besitzen.

Eine eingehende Bearbeitung der Versuchsergebnisse wird an anderer Stelle erfolgen.

2. Versuche mit Sommerroggen (Petkuszer Original).

Die im Jahre 1912 durchgeführten und durch den Krieg unterbrochenen Versuche wurden im Berichtsjahre fortgesetzt und vor allem der Einfluß von Verletzungen der Pflanzen vor dem Schossen geprüft. Die früheren Versuche³⁾ hatten ergeben, daß Verletzungen vor dem Schossen einen zahlenmäßig faßbaren Einfluß auf die Entwicklung der Ähren nicht ausübten. Wohl waren Unterschiede gegenüber den unbehandelten Pflanzen vorhanden, es bestand aber keine Einheitlichkeit in den Versuchsergebnissen. Der Grund hierfür lag wohl darin, daß die Versuche 1912 mit Drillsaat gemacht worden waren, bei der besonders in der ersten Wachstumsperiode die Entwicklung der einzelnen Pflanzen infolge der Konkurrenz eine sehr verschiedene ist.

Im Berichtsjahre wurden daher neben der Drillsaat einzelne Körner ausgelegt, um die Unterschiede im Wachstum vergleichen zu können.

³⁾ Vgl. Schumberger a. a. O., S. 527, 532.

Die Bodenverhältnisse waren der Entwicklung des Sommerroggens leider nicht sehr günstig. Immerhin konnten die geplanten Versuche teilweise durchgeführt werden.

Die äußerlich ganz gleichmäßig entwickelten Pflanzen der Einzelsaat (Abstand der Pflanzen 10 cm, der Reihen 20 cm) ergaben bei der Untersuchung der Ähren der Hauptprosse auch fast vollkommen gleichmäßige Entwicklung der Ährenanlagen, die am 19. V. durchschnittlich 1,5 bis 2 mm groß waren. Demgegenüber zeigten sich bei den Pflanzen der Drillsaat erhebliche Unterschiede, obwohl sie zum Teil äußerlich die gleiche Entwicklung zeigten. Auch bei Untersuchung Anfang Juni ergaben sich noch erhebliche Unterschiede. Es ist klar, daß Verletzungen solcher Pflanzen sich entsprechend dem verschiedenen Entwicklungszustand auch verschieden äußern müssen. Daher erklären sich auch die unregelmäßigen Ergebnisse der Versuche des Jahres 1912.

Die Pflanzen, bei denen am 24. V. alle entfalteten grünen Blätter entfernt worden waren, blieben in der Entwicklung, sowohl hinsichtlich des Strohes als auch der Ähren wesentlich zurück. Zahlenmäßige Angaben können hier noch nicht gemacht werden, da die Verarbeitung des umfangreichen Materials noch nicht beendet ist.

Quetschungen der Ähren, solange diese noch nicht aus der Blattscheide heraustraten waren, wie sie bei Hagelbeschädigungen häufig vorkommen, hatten Schartigkeit zur Folge. Knickungen der Ähren vor dem Heraustrreten der Ähren aus der Blattscheide äußerten sich verschieden, je nachdem die Knickung in den unteren oder oberen Internodien erfolgte. Knickung der unteren Internodien hatte meist Absterben der Ähren zur Folge. Tand dagegen die Verletzung an solchen Teilen des Halmes statt, bei denen noch keine Verholzung eingetreten war, die also noch in der Streckung begriffen waren, so trat häufig ein Wiederaufrichten der Halme ein und die Ähren entwickelten sich normal. Besonders war dies der Fall bei Knickungen über dem obersten Knoten. Die Scheide des obersten Blattes streckte sich und richtete dabei den Halm wieder gerade. Bei der Ernte war die verletzte Stelle dann kaum mehr wahrnehmbar, der Körnerertrag allerdings gegenüber dem unbehandelten Pflanzen geringer.

Knickung der Halme braucht also nicht notwendig mit dem Absterben der Ähren verbunden zu sein.

Schlumberger.

Versuche mit Busch- und Stangenbohnen.

A. Gloeosporium-Befall verschiedener Bohnensorten in den Jahren 1917, 1918 und 1919.

Beim Auftreten der Brennfleckenkrankheit der Bohnen (*Gloeosporium Linde-muthianum* Sacc. et Magn.) kann zwischen einem frühen und einem späten Befall der Pflanzen unterschieden werden. Bei frühem Befall werden in erster Linie die Blätter und Stengel, daneben auch die ganz jungen Hülsen, soweit sie bereits vorhanden sind, betroffen. Durch die frühe Beschädigung dieser Organe wird oft die gesamte weitere Entwicklung der Pflanzen stark beeinträchtigt, was bei der Ernte vor allem in einer wesentlichen Herabminderung des Ertrages zum Ausdruck kommt. Diese Art des Befalls tritt unter den Dahlemer klimatischen Verhältnissen sehr selten ein und hat daher nicht näher untersucht werden

fönnen. Ein später Befall dagegen vermag bei nahezu abgeschlossenem Wachstum der Pflanzen kaum noch deren Gesamtentwicklung zu beeinträchtigen. Der Schaden besteht hier in der Hauptsache in der Erkrankung der Hülsen und der in ihnen enthaltenen Samen. Eine Herabsetzung des Ertrages braucht hiermit von vornherein noch nicht Hand in Hand zu gehen; dagegen ist das Erntegut natürlich minderwertiger, was sich bei der Aussaat solchen kranken Saatgutes namentlich durch lückenhaftes Auflaufen (vgl. auch die Ergebnisse des unter B beschriebenen Versuches) und infolge davon durch Ertragsminderung bemerkbar macht. Dieser späte Befall der Bohnen kann auf dem Dahlemer Versuchsfelde jedes Jahr in größerem oder geringerem Umfange beobachtet werden. Durch Auszählen der bei der Ernte erhaltenen kranken Samen lassen sich bestimmtere Unterlagen für die Beurteilung des Befallsgrades und somit Anhaltspunkte für die Feststellung der Anfälligkeit der verschiedenen Sorten gegen die Brenn-
fleckenkrankheit gewinnen.

Auf solche Weise wurden in den Jahren 1917, 1918 und 1919 die nachstehend aufgeführten, während der genannten Jahre auf dem Dahlemer Versuchsfelde regelmäßig angebauten Bohnensorten auf ihre Anfälligkeit hin geprüft.

Buschbohnen: Allererste Treib, Amtsrat Koch, Gindenburg, Hinrichs Riesen weiß, Hundert für Eine, Ideal-Wachs, Perlbohne, Salade à pied, Unvergleichliche Treib, Wachs-Riesen-Säbel;

Stangenbohnen: Französisch Phänomen, Goldkrone, Graf Zeppelin, Carolinens Liebling, Phänomen, Riesen-Zucker-Brech, Roosevelt, Salandre, Vogeleyer.

Das beim erstmaligen Anbau im Jahre 1917 benutzte Saatgut, das der Biologischen Reichsanstalt vom Versuchsfelde der Landwirtschaftskammer für die Provinz Hannover zugestellt worden war, war zum größten Teil vollkommen gesund; nur bei einigen Sorten enthielten einzelne Bohnen kleine Flecken, deren Ursache nicht einwandfrei festzustellen war. In den Jahren 1918 und 1919 wurden sodann von hiesiger Ernte nur ausgesucht gesunde Bohnen als Saatgut verwendet. Die Buschbohnen wurden im Verbande 40×40 cm gepflanzt, die Stangenbohnen kamen auf 40×80 cm zu stehen; in jedes Pflanzloch wurden 4 Bohnen ausgelegt. Die Aussaat erfolgte im Jahre 1917 infolge verspäteten Eintreffens des Saatgutes erst Anfang Juni, in den Jahren 1918 und 1919 dagegen in der ersten Hälfte des Mai. Geerntet wurden die einzelnen Sorten je nach ihrer Reife, zumeist im Laufe des Monats September.

Es ließen sich während der drei Jahre folgende Beobachtungen machen:

1. Die Bohnen wurden je nach den Sorten sehr verschieden stark befallen. Im ganzen war in Übereinstimmung mit den bisher allgemein gemachten Erfahrungen der Befall bei den Buschbohnen stärker als bei den Stangenbohnen. Stark befallen (bis zu 40—59 %) wurden von Buschbohnen: Hinrichs Riesen, Hundert für Eine, zumeist auch Salade à pied; von Stangenbohnen: Phänomen, Roosevelt. Schwachen Befall (meist unter 8 % bis herab zu 0,3 %) zeigten von Buschbohnen: Allererste Treib, Gindenburg, Wachs-Riesen-Säbel, Perlbohne; von Stangenbohnen: Vogeleyer, Carolinens Liebling. Gänzlich ohne Befall war keine Sorte geblieben.

2. Die Anfälligkeit einzelner Sorten wechselte in den drei Jahren. So zeigten Sorten (z. B. Unvergleichliche Treib), die sich im Jahre 1917 als wenig

anfällig erwiesen hatten, im Jahre 1918 und 1919 eine verhältnismäßig größere Anfälligkeit.

3. Der Ertrag, der bei den Stangenbohnen im ganzen höher war als bei den Buschbohnen, schwankte bei den meisten Sorten in den einzelnen Jahren. Von den Stangenbohnen brachten die Sorten Französisch Phänomen, Karolinen's Liebling und Vogeleier abwechselnd die Höchsterträge. Von den Buschbohnen erzielte durchweg die Sorte Hundert für Eine den Höchstertrag. Ob die Stärke des Befalls in den einzelnen Jahren die Höhe des Ertrages in den betreffenden Jahren wesentlich beeinflusst hat, muß zweifelhaft erscheinen. Bei einigen Sorten (z. B. Allererste Treib, Vogeleier) ist allerdings mit zunehmender Stärke des Befalls ein Abnehmen des Ertrages festzustellen gewesen. Demgegenüber steht die Tatsache, daß die in allen drei Jahren stark befallene Sorte Hundert für Eine durchweg den Höchstertrag brachte.

4. Der Befall war je nach den Jahren verschieden stark. Im Jahre 1918 wurde der stärkste Befall festgestellt (Höchstzahl für den Befall: 59 %). Auch im Jahre 1917 blieb die Höhe des Befalls nicht viel hinter der des Jahres 1918 zurück (Höchstzahl 43 %). Im Jahre 1919 dagegen war der Befall bei allen Sorten ganz erheblich geringer als in den beiden vorhergehenden Jahren (Höchstzahl: 8 %). Bei einem Vergleich mit den Niederschlagsmengen in den drei Sommern, besonders in den für die Ausbreitung des Gloeosporium-Pilzes auf den Bohnenhülsen hauptsächlich in Frage kommenden Monaten Juli und August, sind hier Beziehungen zwischen Witterung und Grad des Befalls unverkennbar. Wie aus nachstehender Tabelle I¹⁾ ersichtlich, betrugen die Niederschlagsmengen für Dahlen in den Jahren 1917 und 1918 in den beiden genannten Monaten zusammen 110,1 mm bzw. 150,8 mm, im Jahre 1919 dagegen nur 72,6 mm. Diesen Verhältnissen entspricht der stärkere Grad der Erkrankung in den Jahren 1917 und besonders 1918 gegenüber dem schwachen Befall im Jahre 1919. Feuchte Witterung hat die Krankheit offenbar begünstigt, trockene sie eingeschränkt. Ob auch die Temperatur einen Einfluß auf die Stärke des Auftretens der Brennfleckenkrankheit in den verschiedenen Jahren ausgeübt hat, sei dahingestellt. Aus der Übersicht der mittleren Tagestemperaturen in den Sommermonaten der betreffenden drei Jahre (s. Tabelle I) lassen sich bestimmte Schlüsse in dieser Richtung kaum ziehen.

Tabelle I.

Monat	Niederschlag (mm)			Mittlere Temperatur (° C.)		
	1917	1918	1919	1917	1918	1919
Mai	11,4	9,9	19,8	16,0	15,4	11,9
Juni	23,3	71,4	73,2	21,0	13,9	15,7
Juli	52,6	69,4	37,0	18,9	17,6	17,3
August	57,5	81,4	35,6	18,1	16,3	16,4
September	18,9	61,5	15,6	15,1	13,5	15,6
Zusammen	163,7	293,6	181,2	89,1	76,7	76,9
Im Durchschnitt	32,5	58,7	36,2	17,8	15,3	15,4

¹⁾ Zusammengestellt nach Aufzeichnungen der meteorologischen Station an der Gärtnerlehranstalt zu Dahlen.

B. Einfluß der Anzahl der in einem Pflanzloch ausgelegten Samen auf Entwicklung, Gesundheitszustand und Ertrag bei Buschbohnen.

Gesundes und krankes Saatgut einiger Buschbohnenforten wurde in je sechs Reihen in der Weise ausgelegt, daß die Pflanzlöcher der einzelnen Reihen eine in jeder Reihe verschiedene Anzahl von Bohnen erhielten: in der ersten Reihe kam in jedes Pflanzloch 1 Bohne, in der zweiten Reihe 2 Bohnen usw. bis zur sechsten Reihe. Der Abstand der Reihen und die Entfernung der einzelnen Pflanzlöcher in den Reihen selbst betrug 40 cm. Die Aussaat erfolgte in der ersten Hälfte des Mai, die Ernte Mitte September des Berichtsjahres.

Durch den Versuch sollte festgestellt werden, ob und in welcher Weise die Anzahl der in einem Pflanzloch ausgelegten Samen einen Einfluß auf die Entwicklung, den Gesundheitszustand und den Ertrag der Bohnen ausüben würde.

Die einzelnen erhaltenen Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt (s. Tabelle II, S. 46).

Aus den Zahlen geht unbeschadet einiger kleinerer, im ganzen bedeutungsloser Abweichungen von der Regel allgemein folgendes hervor:

1. **Auf la u f u n d S t a n d d e r B o h n e n:** Je mehr Bohnen in einem Pflanzloch ausgelegt werden, desto geringer ist natürlich nach dem Auflaufen die Zahl der leeren Pflanzstellen²⁾.

Bzüglich des Standes der Bohnen auf dem Felde während ihres weiteren Wachstums ist zu bemerken, daß die Reihen, in deren Pflanzlöcher 1 und 2 Bohnen ausgelegt wurden, zwar besonders durch ihre Lückstellen — namentlich bei Verwendung kranken Saatgutes — auffielen, daß aber gleichzeitig die einzelnen Pflanzen in diesen Reihen üppiger und kräftiger entwickelt waren als in den Reihen, wo 3, 4, 5 und 6 Bohnen zusammenstanden³⁾. Die Reihen mit 3, 4, 5 und 6 Bohnen, die fast keine leere Pflanzstelle aufwiesen, unterschieden sich auf den äußeren Anblick hin kaum voneinander; man hatte ganz den Eindruck, als sei hier überall die gleiche Anzahl Bohnen in den einzelnen Pflanzlöchern ausgelegt worden.

2. **E r t r a g d e r B o h n e n.** Je kleiner die Zahl der in einem Pflanzloch ausgelegten Samen ist, desto höher ist entsprechend dem kräftigeren Gedeihen der Bohnen bei lichterem Stand der prozentuale d. h. auf jede einzelne der Bohnen entfallende Ertrag an Bohnensamen und -hilfen⁴⁾. Nicht einmal der

²⁾ Daß auch der Prozentsatz der auflaufenden Bohnen in einzelnen Reihen mit der Zahl der ausgelegten Bohnen größer wird, vgl. besonders Nr. 7—12 der Tab. II) dürfte Zufall sein.

³⁾ Bei einem in gleicher Weise wie mit den Buschbohnen auch mit einigen Stangenbohnenforten angelegten Anbaubersuch (dessen einzelne Ergebnisse hier nicht mitgeteilt werden, da sie infolge mangelhaften Ausreifens einiger Bohnensorten nur unvollständig vorliegen) konnte beobachtet werden, daß bei der Sorte Marolinsens Liebling in der ersten Reihe, wo auf jede Pflanzstelle nur eine Bohne kam, die einzelnen Pflanzen im Laub ebenso dicht und voll dastanden wie in der dritten Reihe drei an einer Stelle wachsende Pflanzen zusammengekommen.

⁴⁾ Daß der prozentuale Ertrag mit zunehmendem Abstände der Stauden wächst, zeigt ein dreijähriger Anbaubersuch mit verschiedenen Reihenweiten bei der Stangenbohne „Phänomen“, der von dem Versuchsfeld der Landwirtschaftskammer für die Provinz Hannover und der Obstbaulehranstalt der Landwirtschaftskammer für den Regierungsbezirk Cassel durchgeführt wurde (vgl. Arbeiten der Landwirtschaftskammer für die Provinz Hannover, XXXVI. Heft, 1919, S. 40—51).

Tabelle II.

Laufende Nr.	Sorte	Anzahl der			Auf-		Defizienzen **)	Ernte an				Ernte an	
		Pflanzlöcher	in jedem Pflanzloch ausgelegten Bohnen	insgesamt ausgelegten Bohnen	gelaufene Bohnen			Bohnen		Hülzen		an	
					Anzahl	%		insgesamt	auf je eine ausgelegte Bohne	insgesamt	auf je eine ausgelegte Bohne	g	%
1	Hundert für Eine, gesund	52	1	52	40	76,9	12	494	9,5	140	2,7	2	0,4
2		52	2	104	74	71,1	6	715	6,9	272	2,6	15	2,1
3		52	3	156	137	88,5	0	1302	8,3	540	3,5	60	4,6
4		52	4	208	183	87,5	0	1277	6,1	440	2,1	63	4,9
5		52	5	260	210	80,7	0	992	3,8	390	1,5	45	5,0
6		52	6	312	261	83,3	0	1291	4,1	540	1,7	67	5,1
7	Französische schwefelgelbe, gesund	52	1	52	40	76,9	12	485	9,4	320	6,2	3	0,6
8		52	2	104	83	78,8	4	714	6,9	383	3,7	3	0,4
9		52	3	156	133	83,3	0	1086	7,0	605	3,9	16	1,4
10		52	4	208	178	85,6	0	1330	6,4	680	3,3	7	0,5
11		52	5	260	223	86,2	0	775	3,0	380	1,5	12	1,5
12		52	6	312	273	87,2	0	1035	3,3	612	2,0	20	1,9
13	Gelbe badische Landsorte, gesund	78	1	78	74	94,8	4	585	7,5	260	3,3	1	0,2
14		78	2	156	143	92,3	0	595	3,8	295	1,9	3	0,5
15		78	3	234	219	93,1	0	660	2,8	295	1,3	8	1,2
16		78	4	312	299	95,5	0	885	2,8	420	1,4	8	0,9
17		78	5	390	378	96,9	0	770	2,0	320	0,8	13	1,7
18		78	6	468	442	94,4	0	915	1,9	380	0,8	17	1,9
19	Hundert für Eine, krank *)	52	1	52	32	61,5	20	465	8,9	160	3,0	3	0,3
20		52	2	104	60	57,7	9	845	8,1	315	3,0	31	3,7
21		52	3	156	101	65,4	0	1112	7,1	410	2,6	54	4,9
22		52	4	208	131	62,5	2	1090	5,2	480	2,3	55	5,0
23		52	5	260	156	59,2	1	1115	4,3	375	1,4	57	5,1
24		52	6	312	234	75,0	0	1255	4,0	580	1,9	61	4,9
25	Französische schwefelgelbe, krank *)	52	1	52	32	61,9	20	490	9,5	200	3,8	20	0,4
26		52	2	104	71	67,3	8	550	5,3	360	3,5	30	0,5
27		52	3	156	90	57,7	2	495	3,2	300	1,9	20	0,4
28		52	4	208	115	55,8	2	644	3,1	295	1,4	52	0,8
29		52	5	260	158	60,7	0	765	3,0	386	1,5	105	1,4
30		52	6	312	175	55,8	0	870	2,8	420	1,4	122	1,8

*) Die einzelnen Bohnen des bei dem Versuch benutzten kranken Saatgutes waren alle mehr oder weniger stark mit dunklen Gloeosporium-Pflecken bedeckt. Die Keimfähigkeit im Sandbett betrug bei der Sorte Hundert für Eine 82%, bei der französischen schwefelgelben Sorte 70%.

**) = Pflanzstellen, an denen überhaupt keine Bohnen aufgelaufen waren.

absolute Ertrag steigt überall mit zunehmender Zahl der ausgelegten Bohnen⁵⁾, sondern ist z. B. beim Auslegen von nur 3 oder 4 Bohnen in ein Pflanzloch in manchen Fällen höher als beim Auslegen von 5 oder gar 6 Bohnen (vgl. besonders Nr. 3—6 und Nr. 9—12 der Tabelle II). In den Reihen, deren Pflanzlöcher bei der Ausaat 3, 4, 5 und 6 Samen erhielten, sind große Unterschiede im absoluten Ertrage bisweilen gar nicht festzustellen (vgl. besonders Nr. 21—24 der Tabelle II).

Gesunde und kranke Bohnen verhalten sich, abgesehen von dem geringeren Gesamtertrage kranken Saatgutes gesundem gegenüber, im wesentlichen gleich.

3. Gesundheitszustand der Bohnen. Mit zunehmender Zahl der in einem Pflanzloch ausgelegten Bohnen nimmt der Prozentsatz der kranken Bohnen zu; d. h. je dichter die Pflanzen stehen, desto günstiger sind die Bedingungen für die Ausbreitung von Krankheiten, in unserem Falle insbesondere der Brennfleckenkrankheit. Von diesen Verhältnissen geben die erhaltenen Zahlen (s. Tabelle II), obwohl die Brennfleckenkrankheit auf dem Dahlemer Versuchsfelde im Berichtsjahre nur verhältnismäßig spärlich aufgetreten und die Anzahl der erkrankten Bohnen an sich daher im allgemeinen nur gering gewesen ist, ein deutliches Bild.

Ein verschiedenes Verhalten gesunden und kranken Saatgutes ist hier ebenfalls nicht zu beobachten.

Die aus den Ergebnissen dieses Versuches für den Anbau von Buschbohnen zu ziehende **Nutzenwendung** wäre kurz folgende: Zur Vermeidung von Fehlstellen ist insbesondere bei Verwendung mangelhafter keimenden Saatgutes zum Ausgleich für nicht auflaufende Bohnen eine größere Anzahl Samen in die einzelnen Pflanzstellen zu legen. Doch soll die Zahl der auszuliegenden Bohnen nicht zu hoch genommen werden, da einerseits der Ertrag nicht im selben Verhältnis wie die Zahl der ausgelegten Bohnen steigt, andererseits bei dichterem Stand der Bohnen die Brennfleckenkrankheit begünstigt wird. Beim Pflanzen der Bohnen im Verbande 40 / 10 cm dürfte das Auslegen von durchschnittlich 4 Samen in ein Pflanzloch, wie es in der Praxis bereits am häufigsten geschieht, für die meisten Fälle am vorteilhaftesten sein.

C. Prüfung einiger Weizmittel zur Bekämpfung der Brennfleckenkrankheit.

Zur Feststellung der Wirkung einiger Weizmittel zur Bekämpfung der Brennfleckenkrankheit wurden im Berichtsjahre verschiedene kleinere Weizversuche ausgeführt. Gebeizt wurde in allen Fällen nur krankes Saatgut; die einzelnen Bohnen waren durchweg mehr oder weniger stark mit dunklen Gloeosporium-Flecken bedeckt. Das Weizverfahren bestand in einem vollständigen Eintauchen der Bohnen in die Weizlösung während einer bestimmten Zeit und darauf folgendem sofortigem Ausbreiten auf Filzpapier zum Trocknen. Die Bohnen wurden sodann Anfang Mai im Verband 40 / 10 cm (je 4 Samen in ein Pflanzloch) auf dem Versuchsfelde ausgelegt und Mitte September abgeerntet.

⁵⁾ Bei einem mit der Sorte „Moorriemer“ im Jahre 1918 angestellten kleineren Anbauversuch fand Boeker (Oldenburgisches Landwirtschaftsblatt, 1919, Nr. 19, S. 263) ein Ansteigen des absoluten Ertrages mit zunehmender Zahl der in einem Pflanzloch ausgelegten Bohnen, indem er bei Ausaat von 3, 4 und 5 Samen in das Pflanzloch 47, 56 bzw. 66 Pfd. Bohnen auf 1 a erntete.

Gepriift wurden folgende Weizmittel:

Formaldehyd: Krankes Saatgut der Sorte Hundert für Eine (Keimfähigkeit 82 %) sowie einer nicht näher bestimmten französischen grünkernigen Sorte (Keimfähigkeit 54 %) wurde mit Lösungen von 0,1 %, 0,25 % und 0,5 % Gehalt eine halbe und eine Stunde lang gebeizt. Die mit 0,25 % iger Lösung eine Stunde sowie mit 0,5 % iger Lösung eine halbe und eine Stunde lang behandelten Bohnen der Sorte Hundert für Eine zeigten kräftigeres Wachstum und hatten weniger Fehlstellen als die übrigen gebeizten Proben sowie die unbehandelten Vergleichsbohnen. Bei der französischen Sorte war ein Unterschied zwischen gebeizten und ungebeizten Proben nicht festzustellen. Hinsichtlich des Ertrages bei der Ernte war bei der Sorte Hundert für Eine bei allen Proben ein günstiger Einfluß des Weizmittels zu beobachten. Alle gebeizten Bohnen dieser Sorte brachten einen höheren Staudenertrag⁶⁾ als das unbehandelte Saatgut. Der Staudenertrag war am höchsten nach einstündiger Behandlung. Er stieg von 20,4 g (unbehandelt) auf 41,0 g (0,1 % ige Lösung), 41,7 g (0,25 % ige Lösung) und 35,6 g (0,5 % ige Lösung). Aber auch bei nur halbstündiger Behandlung wurde der Staudenertrag schon um etwa 6 bis 8 g erhöht. Er betrug hier 26,2 g (0,1 % ige Lösung), 27,8 g (0,25 % ige Lösung) und 25,7 g (0,5 % ige Lösung). Bei der französischen Bohnensorte war im Gegensatz dazu eine Ertragssteigerung nicht festzustellen. In einigen Fällen war hier der Staudenertrag der gebeizten Proben sogar etwas geringer als der des unbehandelten Saatgutes. Ein wesentlicher Unterschied im Befall durch *Gloeosporium Lindemuthianum* konnte weder zwischen den einzelnen gebeizten Proben noch zwischen gebeizten und ungebeizten Proben wahrgenommen werden.

Perocid (Deutsche Gasglühlicht-Werkegesellschaft, Berlin O 17): Krankes Saatgut der Sorten Hundert für Eine (Keimfähigkeit 82 %) und Salade à pied (Keimfähigkeit 56 %) wurde zwei Stunden lang mit 2 % iger a) gewöhnlicher, saurer reagierender, b) mit mit Kalk schwach alkalisch gemachter Perocidlösung gebeizt. Die behandelten Bohnen zeigten auf dem Felde den unbehandelten gegenüber in allen Fällen ein kräftigeres Wachstum. Der Staudenertrag sowohl der mit saurer als auch mit alkalischer Lösung gebeizten Probe war bei der Sorte Hundert für Eine um 6—7 g gestiegen. Bei der Sorte Salade à pied konnte dagegen eine Ertragserhöhung nicht festgestellt werden. Ein Unterschied im Befall durch *Gloeosporium* war nirgends zu bemerken.

Sublimat: Gleiches Saatgut wie bei der Perocidbehandlung wurde mit 0,1 % iger Sublimatlösung eine halbe und eine Stunde lang gebeizt. Die behandelten Bohnen der Sorte Hundert für Eine standen auf dem Felde üppiger als die unbehandelten (sie hatten ein etwa ebenso üppiges Wachstum wie unbehandelte, gesunde Bohnen derselben Sorte). Die gebeizten Bohnen der Sorte Salade à pied dagegen hatten sich weniger gut entwickelt und zeigten mehr Fehlstellen als die unbehandelten Vergleichsbohnen. Entsprechend diesem Stande auf dem Felde war hinsichtlich des Staudenertrages bei der Sorte Hundert für Eine eine Steigerung von 20,4 g (unbehandelt) auf 24,3 g (eine halbe Stunde gebeizt) und 25,4 g (eine Stunde gebeizt), bei der Sorte Salade à pied eine

⁶⁾ Berechnet aus dem Gesamtertrag geteilt durch die Anzahl Pflanzstellen ohne Rücksicht auf etwa vorhanden gewesene Fehlstellen.

Gerabiehung von 15,6 g (unbehandelt) auf 14,0 g (eine halbe Stunde gebeizt) und 13,3 g (eine Stunde gebeizt) zu verzeichnen. Nennenswerte Unterschiede im Befall durch *Oloosporium* ließen sich nicht feststellen.

Uspulun: Es wurde krankes Saatgut der Sorten Hundert für Eine (Keimfähigkeit 82 ‰) und Hinrichs Riesen (Keimfähigkeit 48 ‰) mit 0,5- und 5 ‰igen Lösungen dreier verschiedener Uspulunpräparate, nämlich mit einem Chlorphenolquecksilbergehalt von 20 ‰, 30 ‰ und 10 ‰, eine Stunde lang behandelt. Die mit diesen Präparaten gebeizten Bohnen der Sorte Hundert für Eine zeigten — insbesondere bei Verwendung 5 ‰iger Lösungen — kräftigeres Wachstum und hatten weniger Fehlstellen als die unbehandelten Bohnen. Bei der Sorte Hinrichs Riesen konnte eine ähnliche günstige Beeinflussung des Wachstums nicht beobachtet werden. Entsprechend dem Stande auf dem Felde war bei der Sorte Hundert für Eine auch bei der Ernte eine Ertragssteigerung festzustellen: bei Behandlung des Saatgutes mit 0,5 ‰igen Lösungen der Präparate erhöhte sich der Staudenertrag von 20,4 g (unbehandelt), mit zunehmendem Chlorphenolquecksilbergehalt der Beizlöslichkeiten ansteigend, bis auf 28,2 g, bei der Beizung mit 5 ‰igen Lösungen bis auf 30,2 g. Die Sorte Hinrichs Riesen hatte bei Behandlung des Saatgutes mit 0,5 ‰igen Lösungen gleichfalls eine kleine Ertragssteigerung (um etwa 2–3 ‰), bei der Behandlung mit 5 ‰igen Lösungen jedoch eine Gerabminderung des Staudenertrages bis um 10 ‰ aufzuweisen. Wesentliche Unterschiede im Befall durch *Oloosporium* konnten nicht beobachtet werden.

Wie die vorstehenden Versuche zeigen, sind Entwicklung und Ertrag der verschiedenen zur Beizung herangezogenen Bohnensorten in verschiedener Weise durch die Beizmittel beeinflusst worden. Die Unterschiede dürften vielleicht weniger auf die Sortenverschiedenheit als solche als auf den verschieden starken Grad der Erkrankung und die damit zusammenhängende verschiedene Keimfähigkeit des Saatgutes zurückzuführen sein. Ein ungünstiger Einfluß ist hauptsächlich bei den Bohnen geringerer Keimfähigkeit (Hinrichs Riesen, Salade à pied und französische grünerbige Sorte) und zwar vornehmlich bei Verwendung stärkerer Beizlösungen bzw. längerer Beizdauer festzustellen gewesen, während bei der verhältnismäßig gut keimenden Sorte Hundert für Eine stets eine günstige Wirkung erzielt worden ist. Demnach dürfte stärker erkranktes Saatgut von geringerer Keimfähigkeit durch das Beizen kaum verbessert, sondern vielfach nur noch mehr verschlechtert werden; bei schwächer erkranktem Saatgut von guter Keimfähigkeit dürfte dagegen Beizung meist von Nutzen sein.

Was die einzelnen Beizmittel betrifft, so war es möglich, durch geeignete Wahl und Stärke der Beizlöslichkeit und Dauer der Einwirkung bei schwächer erkranktem Saatgut hinsichtlich der Entwicklung der Pflanzen und des Ernteertrages mit allen vier angewendeten Mitteln günstige Erfolge zu erzielen. Hervorgehoben sei hier nur noch, daß besonders auffallend das üppigere Wachstum der mit quecksilberhaltigen Mitteln (Sublimat, Uspulun) gebeizten Bohnen in die Erscheinung getreten ist, soweit hier das Wachstum eine Förderung erfahren hat.

Zur Befall durch *Gloeosporium* waren die Unterschiede zwischen den einzelnen gebeizten Proben wie auch zwischen gebeiztem und ungebeiztem Saatgut zu gering, als daß sich sichere Schlüsse auf die Wirkung der Mittel der Brenn-
fleckenkrankheit gegenüber hätten ziehen lassen. P a p e.

Prüfung von Beizmitteln gegen den Weizensteinbrand (Feldversuche).

Mit einigen der Beizmittel, die im Vorjahre¹⁾ im Laboratorium bereits auf ihre Wirkung auf die Sporen von *Tilletia tritici* sowie ihren Einfluß auf die Keimfähigkeit von Winterweizen hin geprüft worden waren, sind im Berichtsjahre kleinere Feldversuche ausgeführt worden. Es wurden an Mitteln geprüft: Formaldehyd, Turpöl, Ferrozyannatrium und -kalium und Uspulum. Mit jedem dieser Beizmittel wurden wenigstens drei verschiedene Weizenorten (Original Puhendorfer hellgelbförniger Weizen, Original Puhendorfer braunförniger Weizen und Winterweizen einer nicht näher bestimmten Sorte aus Sachsen), meistens aber fünf bis sechs (außer den bereits angeführten Sorten noch Svalöfs Panzerweizen 1. Abfaat, Original Leutenwiger Dickkopf und Winterweizen einer nicht näher bestimmten Sorte aus Posen) behandelt. Der Weizen, der vorher mit Steinbrandsporen künstlich infiziert worden war — er wurde durch Schütteln mit den Sporen in Papierbeuteln so stark bestäubt, daß die „Härte“ der Körner völlig dunkel gefärbt erschienen —, wurde während einer bestimmten Zeit in die Beizflüssigkeit eingetaucht und danach sofort auf Gießpapier zum Trocknen ausgebreitet. Die Aussaat, die Herbst 1918 erfolgte, wurde so vorgenommen, daß die mit dem gleichen Mittel und in derselben Weise behandelten Sorten hintereinander (von jeder Sorte vier Reihen zu je 100 Körnern; Reihenabstand 15 cm, Körnerabstand in den Reihen 4 cm) ausgefät wurden; zwischen je zwei mit verschiedenen Mitteln gebeizten Aussaaten lag ein Vergleichsbeet mit demselben, aber ungebeiztem Weizen.

Leider wurde es unterlassen, einen Teil des ungebeizten Saatgutes ebenso lange, wie das gebeizte Saatgut in die Beizflüssigkeit getaucht worden war, in Wasser einzutauden, um durch Vergleich mit den ungebeizten, nicht eingetauchten Proben feststellen zu können, ob und inwieweit bereits durch bloßes Eintauchen in eine Flüssigkeit, bei dem stets eine Anzahl Brandsporen rein mechanisch von dem Saatgut abgepißt werden, der spätere Brandbefall herabgesetzt wurde. Man muß es daher dahingestellt sein lassen, ob die Unterdrückung bzw. Herabminderung des Brandbefalls in allen Fällen allein auf die chemisch-physiologische Wirkung der Beizmittel als solcher zurückzuführen ist oder ob nicht auch die in dem Beizverfahren begründet liegende rein mechanische Wirkung des Eintauchens und Abpißens in der Flüssigkeit eine Rolle dabei gespielt hat. In den meisten Fällen stimmten die Ergebnisse der Feldversuche mit den bei den Laboratoriumsversuchen gemachten Erfahrungen überein; doch gab es auch Abweichungen, woraus erhellt, daß bei der Prüfung von Beizmitteln Laboratoriumsversuche allein unbedingt sichere Schlüsse auf die Brandbarkeit der Mittel nicht zulassen. Hier und da zeigte sich ein und dasselbe Beizmittel bei den ver-

¹⁾ Vgl. diese Mitteilungen, Heft 17, Berlin 1919, S. 6—8.

chiedenen Weizenarten nicht in gleicher Weise wirksam, indem der Brandbefall bei einzelnen Sorten, die unbehandelt einen gleich hohen Befall aufwiesen, durch die Behandlung nicht in demselben Maße herabgesetzt wurde.

Einen völlig brandfreien Feldbestand gelang es nur durch Behandlung des Weizens mit den Mitteln Formaldehyd und Nipulol zu erzielen.

Im einzelnen sind die Ergebnisse folgende:

Formaldehyd: Schon bei $\frac{1}{4}$ stündiger Behandlung mit 0,1 % iger Lösung wurde der Brandbefall stark herabgemindert (z. B. Buhendorfer hellgelbförmiger Weizen: unbehandelt 27,1 %, behandelt 0,5 %, Lutenwitzer Dickkopf: unbehandelt 20,3 %, behandelt 1,0 %, Winterweizen aus Posen: unbehandelt 26,4 %, behandelt 2,7 % Brandähren), bei einer Sorte sogar vollständig unterdrückt (Zwalöfs Panzerweizen: unbehandelt 38,0 %, behandelt 0,0 % Brandähren). Bei $\frac{1}{2}$ stündiger Behandlung des Weizens mit 0,1 % iger Lösung trat in allen Fällen nur noch verwindend wenig Brand auf; im Schlimmsten wurden 0,67 % Brandähren gefunden. $\frac{1}{4}$ stündiges Weizen mit 0,2 % iger Lösung hatte dasselbe Ergebnis wie $\frac{1}{2}$ stündiges Weizen mit 0,1 % iger Lösung. Durch $\frac{1}{2}$ stündige Behandlung des Saatgutes mit 0,2 % iger Lösung konnte eine völlig brandfreie Ernte erzielt werden. Da die Keimfähigkeit verschiedener Weizenarten jedoch bei Verwendung 0,2 % iger Lösungen erheblich herabgesetzt wird²⁾, so dürfte $\frac{1}{2}$ stündiges Weizen mit 0,1 % iger Lösung den Vorzug verdienen und für die meisten Fälle auch genügen, da bei dieser Behandlung keine Schädigung der Keimfähigkeit beobachtet worden ist³⁾, der Brandbefall aber so gut wie vollständig unterdrückt wurde (s. o.).

Furfural: Die Feldversuche mit diesem Mittel bestätigten im ganzen die bereits im Laboratorium gemachten ungünstigen Erfahrungen⁴⁾, die das Mittel als zur Steinbrandbekämpfung ungeeignet erscheinen ließen. Der Brandbefall wurde durch $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$ stündiges Weizen des Saatgutes mit Lösungen von 0,05, 0,1, 0,2 und 0,5 % Gehalt nur in einzelnen Fällen in kaum nennenswerter Weise herabgesetzt; zumeist war ein Unterschied im Befall der behandelten und unbehandelten Proben überhaupt nicht festzustellen; ja, bei einigen Sorten war der Brandbefall gebeizter Proben sogar um etliche Prozente höher als der ungebeizter Proben.

Ferrozhannatrium und Ferrozhankalium: Im allgemeinen lassen die bei den Feldversuchen gemachten Erfahrungen mit diesen Mitteln ein etwas günstigeres Urteil über die Eignung der Ferrozhanalze als Weizmittel zu, als anfänglich aus den Ergebnissen der im Laboratorium angestellten Sporenbeizungen⁴⁾ gewonnen werden konnte. Das Saatgut wurde mit Lösungen der Salze von 0,1 %, 0,2 % und 0,5 % Gehalt eine und zwei Stunden lang gebeizt. Es zeigte sich, daß der behandelte Weizen überall einen geringeren Brandbefall aufwies als der unbehandelte Vergleichsweizen. Bei der Behandlung mit Ferrozhannatrium⁵⁾ hatten die mit 0,2 % iger Lösung zwei Stunden so-

²⁾ Vgl. a. a. O. S. 6/7.

³⁾ Vgl. a. a. O. S. 7.

⁴⁾ Vgl. a. a. O. S. 7.

⁵⁾ Der mit Ferrozhankalium behandelte Weizen hatte auf dem Felde leider sehr stark unter Vogelfraß zu leiden, so daß entsprechende Zahlen hier nicht angegeben werden können.

wie die mit 0,5 % iger Lösung eine Stunde lang gebeizten Proben die geringste Anzahl brandiger Ähren (z. B. Buhlendorfer hellgelbförniger Weizen: unbehandelt 26,9 %, behandelt 7,3 % bzw. 7,1 %, Buhlendorfer braunförniger Weizen: unbehandelt 42,9 %, behandelt 20,3 % bzw. 20,7 %, Winterweizen aus Sachsen: unbehandelt 28,9 %, behandelt 9,6 % bzw. 10,8 %, Brandähren). Auffallenderweise hatten die mit 0,5 % iger Lösung zwei Stunden lang gebeizten Proben wieder einen um einige Prozente höheren Befall als die mit gleich starker Lösung nur eine Stunde lang gebeizten Proben. Diese Abweichung von dem zu erwartenden Ergebnis ist vielleicht auf die an der betreffenden Musiaaststelle zufällig sehr ungleichmäßige Beschaffenheit des Bodens zurückzuführen. Da die Versuche ein klares Bild von der Wirkung der Ferrozyanfalze noch nicht geben, sollen sie zur endgültigen Feststellung der Brauchbarkeit der Mittel auf gleichmäßigem Boden und in erweitertem Umfange wiederholt werden.

Uspulun: Durch $\frac{1}{2}$ stündige Einwirkung von 0,25 % igen Lösungen der drei angewandten Uspulunpräparate, nämlich mit einem Chlorphenolquecksilbergehalt von 20 % (Präparat I), 30 % (Präparat II) und 40 % (Präparat III) konnte der Brandbefall zwar erheblich herabgesetzt (Rückgang des Befalles um 10—30 %), nicht aber völlig unterdrückt werden, obwohl in Laboratoriumsversuchen⁶⁾ die Brandsporen nach gleicher Behandlung nicht mehr gefeint hatten. Auch bei 1- und 2 stündigem Beizen des Saatgutes mit 0,25 % igen Lösungen dieser Präparate erwiesen sich nur einige Weizenforten bei der Ernte als vollständig oder so gut wie vollständig frei von Steinbrand. Bei Verwendung 0,5 % iger Lösungen wurde der Brand bei $\frac{1}{2}$ stündiger Einwirkung von Präparat I und II noch bei keiner Sorte gänzlich, bei der Einwirkung von Präparat III dagegen überall vollständig unterdrückt. Nach 1- und 2 stündigem Beizen mit 0,5 % igen Lösungen waren jedoch auch bei Präparat I und II die Mehrzahl der Weizenforten, bei Präparat III wiederum alle Weizenforten völlig brandfrei. Die Keimfähigkeit des Weizens, die nach bereits im Vorjahre gemachten Feststellungen⁷⁾ bei $\frac{1}{2}$ stündigem Beizen mit 0,25 % igen Lösungen der drei Präparate nicht gelitten hatte, wurde auch bei 1- und 2 stündiger Einwirkungsdauer 0,25 % iger Lösungen kaum beeinträchtigt. Bei Verwendung 0,5 % iger Lösungen jedoch war eine Schädigung wahrzunehmen, die bei $\frac{1}{2}$ - und 1 stündiger Einwirkung der drei Präparate zwar noch ohne Belang war, bei 2 stündiger Einwirkung jedoch in einer Herabsetzung der Keimfähigkeit bei Präparat I bis um 2 %, bei Präparat II bis um 4 % und bei Präparat III bis um 11 % bestand. Nach diesen Versuchen dürfte bei der Bekämpfung des Steinbrandes mit Uspulun $\frac{1}{2}$ - bis 1 stündiges Beizen des Saatgutes mit 0,5 % iger Lösung des Präparates III den besten Erfolg versprechen, da alle auf diese Weise behandelten Weizenforten ohne nennenswerte Schädigung ihrer Keimfähigkeit eine vollständige brandfreie Ernte geliefert hatten.

B a p e.

⁶⁾ Vgl. a. a. O. S. 7.

⁷⁾ Vgl. a. a. O. S. 7/8.

Untersuchungen über die Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit einer Pflanze infolge von Blattverlust.

Unfreiwilliger teilweiser oder gänzlicher Blattverlust, wie er in der Natur z. B. infolge Hagelschlag, Insektenfraß oder dgl. vorkommt, bedeutet für die Pflanze stets eine Schwächung, die je nach der Menge und dem Alter der eingeblühten Blätter, dem Zeitpunkt des Verlustes und der Möglichkeit des Ersatzes des verlorenen Laubes durch vorhandene Knospen und Reservestoffe verschieden groß und nachhaltig ist und der ganzen weiteren Entwicklung der Pflanze mehr oder weniger verhängnisvoll werden kann. Die Folgen des Blattverlustes können nach verschiedener Richtung hin in die Erscheinung treten. Es seien nur genannt: Verminderung des Holzzuwachses bei Nadel- und Laubbäumen¹⁾, Verringerung der Zahl der Gefäße²⁾ bzw. gänzliches Fehlen³⁾ derselben im Holze, zartere Ausbildung der Zellwände⁴⁾, Herabsetzung des Zuckergehaltes bei Rüben⁵⁾, Abnahme der Salm- und Ährenlänge⁶⁾ sowie mangelhafte Ausbildung der Körner bzw. Unterdrückung der Körnerbildung⁷⁾ bei Getreide, schließlich auch geringere Widerstandsfähigkeit einem Krankheitserreger gegenüber⁸⁾.

Mit der zuletzt genannten Folgeerscheinung des Blattverlustes — Abnahme der Widerstandsfähigkeit der Pflanze einem Krankheitserreger gegenüber — beschäftigen sich einige im Sommer 1919 von mir ausgeführte Versuche.

Als Versuchspflanze diente die Puffbohne (*Vicia faba* L.), als Krankheitserreger der Pilz *Fusarium tubercularioides* (Cda.) Sacc.⁹⁾

Fusarium tubercularioides verursacht in der Natur u. a. das Eingehen von jungen *Vicia*-Steimpflänzchen. Der Pilz tritt entweder am Hypokotyl auf und macht die Pflänzchen fußkrank oder erscheint auf den ersten noch unentfalteten jungen Blättchen und läßt sie nicht zur Entfaltung kommen, sondern bringt sie und von ihnen aus allmählich die ganze Pflanze unter Schwärzung und Einsinken des Gewebes zum Absterben. Aber auch sonst vermag der Pilz bei künstlicher Einimpfung in das Gewebe an jeder beliebigen Stelle jüngerer wie älterer *Vicia*-Pflanzen eine zunächst örtliche, unter günstigen Bedingungen allmählich weiter fortbreitende und die ganze Pflanze in Mitleidenschaft ziehende Erkrankung hervorzurufen (vgl. Abb. 1).

¹⁾ Raeburg, Waldverderbnis, I u. II. Berlin 1866—68. (I, S. 236; II, S. 156, 190, 194).

²⁾ Hartig, über Dickenwachstum und Jahrringbildung. (Bot. Ztg. 1892, S. 175).

³⁾ Lutz, Beiträge zur Physiologie der Holzgewächse (B. d. D. Bot. Ges. 1895, S. 185).

⁴⁾ Blätter für Zuckerrübenbau, 1905, S. 308.

⁵⁾ Aberhold, über den durch teilweise Zerstörung des Blattwerks der Pflanze zugefügten Schaden (Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, 1905, S. 13—17).

⁶⁾ Schlumberger, Untersuchungen über den Einfluß von Blattverlust und Blattverletzungen auf die Ausbildung der Ähren und Körner beim Roggen (Arbeiten aus d. Kais. Biol. Anst. f. L. u. F., Band VIII, Heft 5 (1913).

⁷⁾ Raeburg, a. a. O. (II, S. 339.) — Sorauer, Die Prädisposition für parasitäre Krankheiten. b. Pariser Kongreß, Juli 1900, zit. n. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, 1900, S. 352).

⁸⁾ Die nähere Bestimmung des von mir von einem kranken *Vicia*-Keimling isolierten *Fusarium*-Pilzes verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. S. W. Wollenweber, Pathologen am Forschungsinstitut für Kartoffelbau in Berlin-Siegliß.

Für die Versuche standen 292 vier Wochen alte Vicia-Pflanzen zur Verfügung, die im Freien in Töpfen herangezogen waren (es befanden sich je drei Pflanzen in einem Topf) und zu Beginn der Versuche bei einer durchschnittlichen

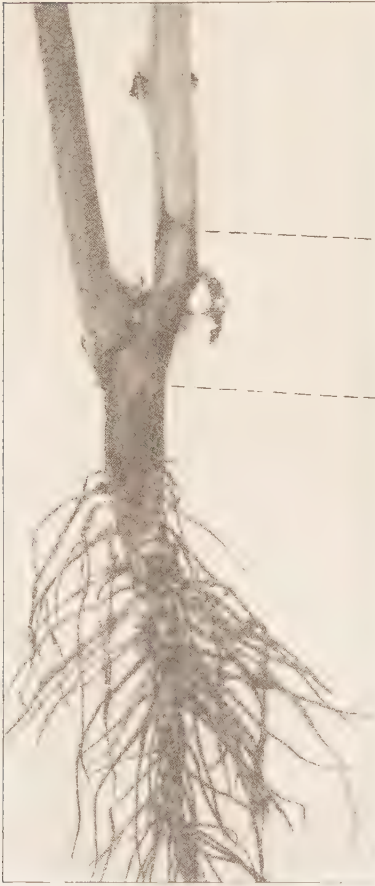


Abb. 1. Durch künstliche Infektion am Wurzelhals erzeugte Fußkrankheit bei Vicia faba.

* Impfstelle, ** Grenze zwischen krankem und gesundem Gewebe.

Höhe von 20 cm vier bis fünf entfaltete Blätter besaßen. Eine erste Reihe dieser Pflanzen (144 Stück) wurde nach Abschneiden aller entfalteten Blätter mit dem Fusarium infiziert. Die Infektion geschah durch Einimpfen von Myzel und Sporenmassen aus Reinkulturen des Pilzes in eine kleine, oberflächliche Wunde der Pflanze. Da die Erkrankung, wie Vorversuche gezeigt hatten, sich je nach der Lage der Impfstelle schneller oder langsamer ausbreiten⁹⁾ und der Krankheitsverlauf je nach den zuerst befallenen Pflanzenteilen verschieden sein konnte, wurden Impfungen

an der Hauptwurzel (3–4 cm unter der Erdoberfläche),

am Wurzelhals (in Höhe der Erdoberfläche),

am Stengel (Mitte des zweituntersten Internodiums) und

am Gipfel (Internodium über dem zuletzt entfalteten Blatt)

vorgenommen. Von den 144 Pflanzen wurden je 36 an der gleichen Stelle infiziert. Bei einer zweiten Reihe von Pflanzen (ebenfalls 144 Stück), die ihre Blätter behielten, wurden die Impfungen in genau derselben Weise ausgeführt. Eine dritte und vierte Reihe nicht infizierter Pflanzen (je 12 Stück), von denen die einen wieder ihrer vier bis fünf entfalteten Blätter beraubt wurden, während die anderen unversehrt blieben, dienten als Vergleichspflanzen.

⁹⁾ Die Infektion griff im allgemeinen um so schneller und leichter um sich, je jünger die Pflanzenteile waren. Abb. 2 stellt 7 aus den einzelnen Internodien einer etwa 8 Wochen alten Vicia-Pflanze geschnittene, nach ihrem Alter angeordnete Stengelteile dar, die zur selben Zeit und in gleicher Weise in ihrer Mitte durch Einstich mit einer in eine Sporenaufschwemmung von *Fusarium tubercularioides* getauchte lanzettliche Nadel (Breite der Lanzette 1,5 mm) geimpft und darauf 2 Tage unter einer feuchten Glasglocke gehalten wurden. Die Ausdehnung des durch seine Schwarzfärbung von dem gesunden, grünen Gewebe scharf absteckenden kranken Gewebes nach dieser Zeit ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Da es erwünscht war, gleichzeitig festzustellen, welchen Einfluß Feuchtigkeit und Trockenheit der Luft sowohl wie des Bodens auf den Verlauf der Infektion haben würden, erhielten die Pflanzen an verschiedenen Orten Aufstellung. Es wurden vier Gruppen gebildet derart, daß jede Gruppe sich aus $\frac{1}{4}$ der Pflanzen einer jeden Reihe zusammengesetzte (also 36 Pflanzen umfaßte) und gleichzeitig in jeder Gruppe die gleiche Anzahl (je 9 Stück) von an der Wurzel, dem Wurzelhals, dem zweituntersten Stengelinternodium und dem Gipfel geimpften Pflanzen vertreten war. Die erste Gruppe fand in einer Gewächshauszelle Platz, deren Luft durch mehrmaliges, längeres Sprengen am Tage mit Wasser und Aufstellen von flachen, mit Wasser gefüllten Tonschalen stets mit Wasserdampf gesättigt war. Auch die Erde der Töpfe wurde durch das Sprengen dauernd sehr feucht gehalten. Die zweite Gruppe wurde zunächst ebenfalls in dieser feuchten Zelle

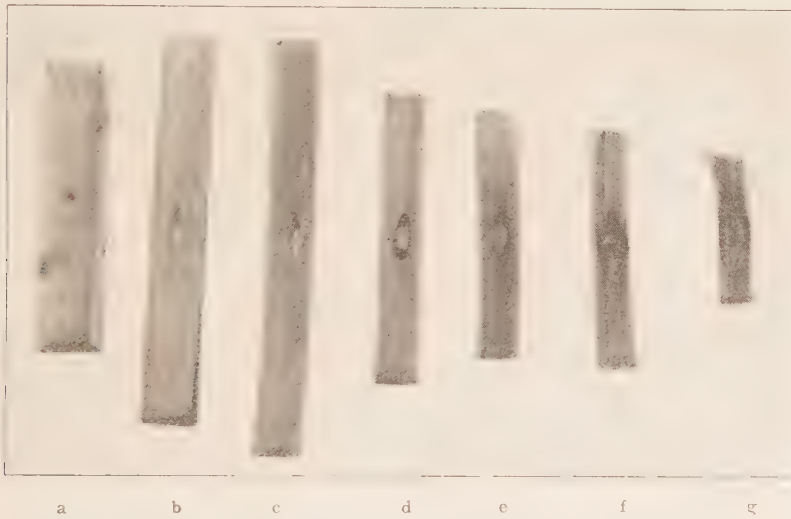


Abb. 2. Infigierte Stengelstücke verschiedenen Alters von *Vicia faba*.

aufgestellt, nach zweitägigem Verweilen darin jedoch in eine trocken gehaltene Zelle, in der die Pflanzen gerade nur das notwendige Gießwasser erhielten, gebracht. Die dritte Gruppe fand von vornherein in der trockenen Zelle Aufstellung. Die vierte Gruppe schließlich wurde im Freien belassen.

Die Ergebnisse waren folgende:

Ganz allgemein konnte festgestellt werden, daß die Infektion bei den entblät-
terten Pflanzen leichter eintrat und schneller fortschritt und die Zahl der voll-

		Stengelteil						
		a	b	c	d	e	f	g
		mm						
Anz des Gewebe	Länge . . .	3	5	5,5	6	6,5	9,5	10
	Breite . . .	1	1	1	1,5	1,75	3,75	4
	Tiefe . . .	1	1	1	1	1	1,5	2



Abb. 3. a und b am zweituntersten Stengelinternodium geimpfte Vicia-Pflanzen (a nicht entblättert, b entblättert), c und d nicht geimpfte Vergleichspflanzen (c entblättert, d nicht entblättert); * Infektionsstelle, ** Ersatzseitenprosse.

ständig eingehenden Pflanzen größer war, als bei den nicht der Blätter beraubten Pflanzen.

Im einzelnen wurde gefunden, daß bei Impfung an der Wurzel bei entblätterten Pflanzen häufiger die ganze Wurzel erkrankte, so daß die Pflanze bald abstarb, als bei nicht entblätterten Pflanzen, deren Wurzel oft nur unterhalb der Impfstelle krank wurde, während sie oberhalb derselben gesund blieb und hier reichlich Seitenwurzeln trieb, die der Pflanze das Weiterleben ermöglichten. Bei Impfung am Wurzelhals wurden entblätterte und nicht entblätterte Pflanzen in gleicher Weise infiziert; bei den entblätterten schritt jedoch die Infektion häufiger nach oben in den Sproß hinein fort als bei nicht entblätterten. Bei Impfung am Sproß (Mitte des zweituntersten Internodiums) griff die Infektion bei den entblätterten Pflanzen oft so schnell um sich, daß die Pflanzen bereits nach zwei Tagen an der Impfstelle umknickten und in ihren oberen Teilen verwelkten, während die nicht entblätterten erst 6 bis 8 Tage später oberhalb der Impfstelle abzusterben begannen. Unterhalb der Impfstelle schritt bei den nicht entblätterten Pflanzen die Infektion nur sehr langsam, vielfach auch gar nicht weiter, so daß die Erziehungsprosse, die die Pflanzen hier bald trieben, zumeist vollständig gesund blieben. Bei den entblätterten Pflanzen dagegen erstreckte die Infektion sich auch sehr bald auf die unterhalb der Impfstelle gelegenen Teile, so daß es zur Bildung von Seitenprossen nicht kam (siehe Abb. 3). Impfung am Gipfel der Pflanze hatte im ganzen dieselben Folgen wie die Impfung am zweituntersten Internodium.

Hinsichtlich des Einflusses von Feuchtigkeit einerseits und Trockenheit andererseits auf den Verlauf der Infektion zeigte es sich, daß die Infektion bei allen dauernd in der feuchten Zelle gehaltenen, entblätterten wie nicht entblätterten Pflanzen Erfolg hatte und daß die Pflanzen hier durchweg am stärksten erkrankten. Am schnellsten schritt die Infektion wieder bei den entblätterten Pflanzen voran. Von den nach zweitägigem Verweilen in der feuchten Zelle in die trockene gebrachten Pflanzen heilte etwa die Hälfte (8 Stück) der an den oberirdischen Teilen (zweitunterstes Stengelinternodium und Gipfel) geimpften, nicht entblätterten Pflanzen wieder aus; von den der Blätter beraubten Pflanzen dagegen kam keine zur vollständigen Ausheilung. Die von vorher in der trockenen Zelle gehaltenen, entblätterten Pflanzen erkrankten, soweit sie an den unterirdischen Teilen (Wurzel und Wurzelhals) geimpft worden waren, sämtlich, während die Infektion an den oberirdischen Teilen bei drei am zweituntersten Stengelinternodium sowie sechs am Gipfel geimpften Pflanzen Erfolg hatte. Auch bei den nicht entblätterten, an den unterirdischen Teilen geimpften Pflanzen der Trockenzelle ging die Infektion durchweg an, kam jedoch, soweit sie am Wurzelhals stattgefunden hatte, teilweise (bei vier Pflanzen) wieder zum Stillstand und zur Ausheilung. Bei Infektion an den oberirdischen Teilen erkrankten nur vier der am Gipfel geimpften Pflanzen, heilten aber unter Abwelken des oberhalb der Impfstelle gelegenen Teiles völlig wieder aus. Von den draußen unter freiem Himmel¹⁰⁾ belassenen Pflanzen erkrankten die an der Wurzel und dem Wurzelhals geimpften, entblätterten wie

¹⁰⁾ Während der Impfung ging ein feiner, den ganzen Tag anhaltender Regen nieder. Während der darauffolgenden 6 Tage blieb das Wetter trübe, ohne daß jedoch Regen fiel. Danach herrschte lange Zeit sonniges Wetter.

nicht entblätterten Pflanzen sämtlich. Die Infektion an den oberirdischen Teilen hatte bei den nicht entblätterten Pflanzen nur bei den am Gipfel geimpften durchweg Erfolg, während die am zweituntersten Stengelinternodium geimpften nicht erkrankten. Von den der Blätter beraubten Pflanzen erkrankten außer sämtlichen am Gipfel geimpften auch mehr als die Hälfte (5 Stück) der am zweituntersten Stengelinternodium geimpften Pflanzen.

Eine Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit der *Vicia*-Pflanzen dem Fusarium-Pilz gegenüber als Folge des Blattverlustes ist also unverkennbar. Für den Grad der Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit dürften hauptsächlich die Menge und das Alter der verlorenen Blätter sowie das Alter der Pflanzen selbst bestimmend sein. Einige von mir nach dieser Richtung hin gleichfalls angestellte Versuche waren mehr orientierender Art und bedürfen noch der Ergänzung und weiteren Ausdehnung, bevor allgemeinere Schlüsse aus ihnen gezogen werden können. P a p e.

Infektionsversuche mit *Cystopus candidus* Pers.

Auf dem Versuchsfelde der Biologischen Reichsanstalt sowie den umliegenden Feldern der Dahlemer Gemarkung und der angrenzenden Ortschaften trat in diesem Sommer ebenso wie schon in den vorhergehenden Jahren der Weiße Rost (*Cystopus candidus* Pers.) an Sirtentäschelfraut (*Capsella bursa pastoris* Moench) sehr stark auf. Dagegen waren die in nächster Nähe stehenden Kreuziferen, wie Federich (*Raphanus raphanistrum* L.), Ackersenf (*Sinapis arvensis* L.), Sellerkraut (*Thlaspi arvense* L.), Fingerblümchen (*Draba verna* L.), Barbarakraut (*Barbarea vulgaris* R. Br.), Wegeraute (*Sisymbrium officinale* Scop.)¹⁾, Raps (*Brassica napus* L.), Rübjen (*Brassica rapa* L.), Rettich (*Raphanus sativus* L.), Goldblat (*Cheiranthus cheiri* L.) auffallenderweise völlig frei von diesem Pilz geblieben. Dies ließ vermuten, daß hier eine an eine ganz bestimmte Wirtspflanze, eben *Capsella bursa pastoris*, angepasste Rasse von *Cystopus candidus* vorliegt, die auf andere Kreuziferen nicht überzugehen vermag. Das Ergebnis einiger hieraufhin unternommenen Infektionsversuche spricht für die Richtigkeit dieser Vermutung.

Es wurde versucht, folgende Kreuziferen zu infizieren: *Brassica napus* L., *Raphanus sativus* L., *Raphanus oleiferus* L., *Cheiranthus cheiri* L., *Sinapis arvensis* L., *Sisymbrium sinapistrum* Crantz, *Capsella bursa pastoris* Moench. Die Pflanzen waren sämtlich im Gewächshaus aus Samen gezogen worden und zur Zeit der Infektion 6 bis 7 Wochen alt. Die Versuchsanordnung war folgende: Eine Reihe mit dem Pilz behaftete, eingetopfte *Capsella*-Pflanzen wurde dicht neben ebenfalls in Töpfen befindliche Versuchspflanzen gestellt und zwar frei oder mit einer großen Glasglocke bedeckt. Eine weitere Reihe wurde an fünf aufeinanderfolgenden Tagen mit einer Wasseraufschwemmung von Konidien mittels eines feinen Zerstäubers täglich mehrfach übersprüht. Ferner wurden franke Stengelteile an gesunde Pflanzen angebunden und schließlich eine letzte Reihe durch Einführung von Konidienmassen in Blatt- und Stengelwunden

¹⁾ *Sisymbrium pannonicum* Ieq. dagegen zeigte stellenweise schwachen Befall durch *Cystopus candidus*.

mittels eines Skalwells infiziert. Zur Prüfung, ob Feuchtigkeit eine Rolle bei der Infektion spielt, wurden die Versuche gleichzeitig in einer lufttrockenen und einer durch tägliche Wasserbesprengung sehr feucht gehaltenen Gewächshauszelle durchgeführt.

Nach drei bis vier Wochen zeigte sich bei allen *Capsella*-Pflanzen eine Infektion, die namentlich in der feuchten Zelle stark auftrat. Dagegen blieben die anderen Versuchspflanzen durchweg gesund; ebenso waren alle Kontrollpflanzen, die aus dem gleichen Samen gezogen waren und in einer besonderen Zelle standen, völlig gesund.

Obgleich aus Mangel an Versuchsmaterial infolge vorgeschrittener Jahreszeit die Versuche nicht in dem Umfange durchgeführt werden konnten, wie sie zunächst beabsichtigt waren, so kann jedoch schon jetzt mit einiger Sicherheit gesagt werden, daß unsere Vermutung in bezug auf *Cystopus candidus* berechtigt war. Es bliebe zu untersuchen, ob Infektionsversuche mit kranken, kultivierten Kreuzifern ähnliche Ergebnisse bringen. Falls weitere Versuche in dieser Richtung unsere Annahme bestätigen, daß *Cystopus candidus* verschiedene, einzelnen Wirtspflanzen-Arten angepasste Rassen bildet, so ließe die bisher allgemein übliche Bekämpfungsmaßnahme — Entfernung aller wildwachsenden Kreuzifern in näherem Umkreis der Felder — beim Auftreten des Weißen Rostes sich kaum noch rechtfertigen.

B a p e und R a b b a s.

III. Botanisches Laboratorium.

Vorsteher: Reg.-Rat Prof. Dr. C l a u s s e n.

Außer dem Vorsteher gehören diesem Laboratorium an Technischer Rat Dr. L. P e t e r s, ständiger Mitarbeiter, Technischer Rat Dr. R. L a u b e r t, ständiger Mitarbeiter, und Dr. R. S e e l i g e r, Assistent.

Dem Laboratorium liegen ob:

1. Wissenschaftliche Forschungen auf allen den Gebieten der Botanik, die in den Arbeitsbereich der Anstalt fallen, insbesondere
 - a) Untersuchungen über pilzliche Erreger von Pflanzen- und Tierkrankheiten,
 - b) Untersuchungen über Einflüsse physikalischer und chemischer Art auf die Pflanze,
2. die Ausbildung geeigneter Personen auf dem botanischen Gebiete der Pflanzenpathologie,
3. die Verwaltung des Herbariums,
4. die Verwaltung der Sammlungen,
5. die Leitung des landwirtschaftlichen botanischen Gartens.

Der Vorsteher ist mit der Untersuchung des Erregers der Raskbrut der Bienen beschäftigt. Ein erster Teil der Arbeit über diesen Gegenstand wird im Laufe des Jahres 1920 zum Abschluß gelangen.

Ferner sind ihm Untersuchungen über die Wirkung der Endlaugen der Kaliwerke auf den Pflanzenwuchs übertragen. Mit den Versuchen ist im Frühjahr

1919 begonnen worden. Eine erste Versuchsreihe hat im Herbst des Jahres ihren Abschluß gefunden. Sobald es die Witterung gestattet, sollen die Versuche fortgesetzt werden.

Dem technischen Rat Dr. Peters lag das Studium der Krankheiten der Zucker- und Runkelrüben, des Tabaks und einiger anderer Pflanzen ob. Insbesondere wurden die Untersuchungen über die Keimlingskrankheiten (Wurzelbrand der Rüben, Schwamm des Tabaks) fortgeführt. Für die Verfolgung der Erscheinungen der Herz- und Trockenfäule bot sich unter den Witterungsverhältnissen des Berichtsjahres wenig Gelegenheit. Dagegen konnten die morphologischen und biologischen Untersuchungen über einen Schmarogerpilz der Lupine, *Pestalozzia Lupini* Sor., und nahe verwandte Pilze fortgesetzt werden. Sie sollen vor allem einen Beitrag zur Bewertung der Sporenausmaße für die Artunterscheidung liefern und dadurch der phytopathologischen Diagnostik dienen. An Lupinen, Tabak und anderen Wirtspflanzen wurden fernerhin Infektionsversuche mit *Thielavia basicola* Zopf durchgeführt. Dabei wurde gefunden, daß auch bei diesem im allgemeinen als plurivor geltenden Schmarogerpilze biologische, an Gruppen der Wirtspflanzen angepasste Rassen vorkommen. Neben seiner wissenschaftlichen Tätigkeit hatte Herr Technischer Rat Dr. Peters die Oberaufsicht über die Verwaltung der Versuchsfelder zu führen.

Von dem Technischen Rat Dr. Laubert wurde die durch den Krieg unterbrochene Ordnung der Exsiccaten-Sammlungen wieder aufgenommen. Zunächst galt es, die Eingänge der letzten Jahre zu sichten und ihre Einreihung nach dem natürlichen System vorzubereiten. Eine durchgreifende Revision und Neuaufnahme der Bestände mußte durchgeführt werden. Die Erweiterung der Sammlungen wurde nicht nur durch fortlaufende Eingänge von im Handel bezogenem Herbarmaterial, sondern auch durch eigene Sammeltätigkeit und Verarbeitung gelegentlich der Auskunfts-tätigkeit erhaltener Belegstücke fortgeführt. Besonders die Sammlung der Obst- und Gemüsekrankheiten gelang es zu vermehren.

Die Sammeltätigkeit gab Veranlassung zur Beobachtung biologischer und pflanzenpathologischer Erscheinungen und ihrer Beziehungen zu den Witterungsverhältnissen. Insbesondere wurden Untersuchungen über die Krostempfänglichkeit der verschiedenen Rosa-Arten im Zusammenhange mit den Witterungsverhältnissen des Jahres, Beobachtungen über Honigtaubildung und über den Einfluß des Wetters auf das Abwerfen der Blätter der Bäume ausgeführt. Gelegentlich der Sammlung von pflanzenpathologischem Material im ersten Frühjahr gemachte phäenologische Beobachtungen wurden verarbeitet. Aus Polen mitgebrachte Samen verschiedener peronosporabefallenen Pflanzen wurden zu Versuchen über die Infektion der Pflanzen vom Samen aus verwendet. Die Neuanlage des landwirtschaftlich-botanischen Gartens, dessen Gelände während des Krieges für andere Zwecke dienstbar gemacht war, wurde in Angriff genommen. Es sollen, wie früher, neben landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, besonders allerlei Unkräuter für Untersuchungs- und Beobachtungszwecke gesät und gepflanzt werden.

Dr. Seeliger veröffentlichte die bereits im Herbst 1913 im wesentlichen abgeschlossenen Untersuchungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Zuckerrübe, zugleich mit einer ebenfalls im Sommer 1913 entstandenen Arbeit über die Abstoßung der primären Rinde und die Ausheilung des Wurzelbrandes bei der Zuckerrübe in den Arbeiten der Biologischen Reichsanstalt (Bd. X, Heft 2).

Die Untersuchung einiger besonderer Fragen hinsichtlich der Entwicklung der Gewebe in der Zuckerrübe, die sich im Verlauf dieser Arbeiten ergaben, mußten bei Ausbruch des Krieges unterbrochen werden. Sie wurde im Frühjahr 1919 wieder aufgenommen. Die Futterrübe, ferner die mutmaßliche Stammform der Zuckerrübe (*Beta maritima* L.) und einige nicht in Kultur befindliche Arten der Gattung *Beta* (*B. trigyni*, *Bourgaei*) wurden zum Vergleich herangezogen. Die Untersuchungen bedürfen einer ergänzenden Nachprüfung.

Im Hinblick auf die Möglichkeit, durch Anwendung der Ergebnisse der experimentellen Morphologie auf Kulturpflanzen, welche in gärtnerischen und landwirtschaftlichen Kleinbetrieben gezüchtet werden, eine Steigerung der Erträge zu erzielen, wurden orientierende Untersuchungen über den Einfluß fortgesetzten Entblühens vorgenommen. Als Versuchspflanzen dienten: *Lupinus luteus* L., *angustifolius* L., *hirsutus* L. Der Ausbildung der Wurzeln, der Wurzelknöllchen, des Achsenknospen und des Blattapparats wurde besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die bisherigen, nur zum Teil quantitativ festgestellten Ergebnisse ermutigen zur Ausdehnung der Untersuchung besonders auf Handels- und Arzneigewächse, die im folgenden Jahre in Angriff genommen werden sollen.

Ergebnisse einer entwicklungsgeichtlichen und physiologischen Untersuchung über die Fülle des Weizenforns sind teilweise durch eine während des Krieges erschienene Arbeit von Collins¹⁾ für das Gerstenforn bestätigt worden. Einige auch in dieser Arbeit noch ungelöst gebliebene Fragen, die zur Physiologie der Keimung und zur Praxis der Beizmethode in Beziehung stehen, werden weiter verfolgt.

Krankheiten des Tabaks.

Die Untersuchungen über den Schwamm des Tabaks wurden fortgesetzt. Die Krankheit wird bei ganz jungen, eben gekeimten Pflänzchen meist durch *Pythium debaryanum* Hesse hervorgerufen. Sie verbreitet sich von der Ansteckungsstelle aus mehr oder weniger freisörmig auf den Saatbeeten, die toten Pflänzchen sinken zusammen und bilden auf der Erde einen schleimigen, grünlichen Überzug, der sich oft als zusammenhängender Fleck abheben läßt. In den toten Pflanzenresten finden sich zahlreiche Sogonien und Sosporen des Pilzes. Erstere messen 15–27, i. M. 21 μ , letztere 11–22, i. M. 17,8 μ . Die Maße stimmen also mit den bei pythiumkranken Rübenfeimlingen (Wurzelbrand) festgestellten²⁾ (Sogonien 18–24, i. M. 21 μ , Sosporen 12–24, i. M. 18 μ) gut überein. Die Zugehörigkeit konnte ferner durch Untersuchung der sonstigen Eigenschaften des in Reinkultur gewonnenen Pilzes nachgewiesen werden. Ansteckungsversuche mit Reinkulturen, die aus toten Tabakspflänzchen stammten, waren ebenso erfolgreich, wie solche mit dem aus Rübenfeimlingen stammenden Pilz. In dem sich zersetzenden Gewebe der toten Tabakfeimlinge finden sich bald Bakterien ein, deren An-

¹⁾ Collins, E. A., The structure of the integumentary system of the barley grain in relation to localised water absorption and semipermeability. Ann. of Bot. 1918, Bd. 32, S. 381–414.

²⁾ Peters in Arbeiten a. d. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstwirtschaft. Bb. VIII, S. 217

steckungsfähigkeit jedoch in keinem der zwei untersuchten Fälle nachgewiesen werden konnte. In diesem Zusammenhange mag mitgeteilt werden, daß nach Angabe der Pflanze an der Bakterien-schleimkrankheit erkrankte, aus Kamerun stammende junge Keimlinge ebenfalls in großer Menge Sogonien von 19—24, i. M. $21\ \mu$ und Oosporen von 15—19, i. M. $17\ \mu$ regelmäßig enthielten, so daß der Befund den Schluß rechtfertigt, daß keine Schleimkrankheit, sondern ein durch *Pythium debaryanum* Hesse oder einen sehr nahe verwandten Pilz hervorgerufener Schwamm vorlag.

Eine Reinkultur von *Thielavia basicola* Zopf, die aus wurzelbrandigen Tabakseklingen Mittelitaliens gewonnen war, rief bei einem Ansteckungsversuche bei 90 %, bei der Wiederholung des Versuches bei 100 % der Tabakkeimlinge schwere, meist zum Tode führende Erkrankungen hervor. Von kranker *Lupinus albus* L. (Mittelitalien), *L. angustifolius* L. und *L. luteus* L. (beide Dahlem) gewonnene Reinkulturen verhielten sich dagegen anders. Die von den ersten beiden Wirtspflanzen stammenden Reinkulturen infizierten Tabakkeimlinge überhaupt nicht, von *Lupinus luteus* nur in zwei von drei Fällen, und die Infektion erfolgte nur bei 8 bzw. 16 % der Tabakkeimlinge. Es kommen also auch bei diesem plurivoren Pilz biologisch verschiedene ausgestattete Rassen vor.

Bei etwas älteren Tabakseklingen, die bereits einzelne Laubblätter entwickelt haben, kommen in Deutschland verschiedene wurzelbrandartige Erkrankungen vor, die, besonders bei zu dichter Aussaat, auf den Saatbeeten ebenfalls große Fehlstellen hervorrufen können. Die Untersuchung der meist aus Norddeutschland stammenden Kranken und mit Reinkulturen der aus ihnen gewonnenen Pilze mit Erfolg durchgeführte Ansteckungsversuche beweisen, daß eine *Sclerotinia*-Art, die der *Sclerotinia nicotianae* Oud. et Kon. sehr nahe steht und der Vermehrungspilz (*Moniliopsis Aderholdi* Ruhl.) die Erreger dieser Krankheiten sind. Auf die Möglichkeit, daß die *Rhizoctonia spec.* der amerikanischen Autoren³⁾ mit *Moniliopsis Aderholdi* Ruhl. identisch ist, wurde bereits an anderer Stelle⁴⁾ hingewiesen.

Über die Bekämpfung der in den Tabaksaatbeeten auftretenden Krankheiten habe ich ausführlich in den Mitt. a. d. Kais. Biol. N., Heft 13, S. 17 (vgl. jedoch auch Flugblatt 59) berichtet.

Eine Kränkekrankheit wurde in Kamerun den Tabakpflanzungen dadurch gefährlich, daß sie die Ernte erheblich verringerte und eine beträchtliche Minderwertigkeit des Ernteguts verursachte. Kranke Pflanzen gingen der B. R. M. von der Tabakbau- und Pflanzungs-gesellschaft Kamerun in Bremen zu. Ludwigs⁵⁾, der die Krankheit an Ort und Stelle untersuchen konnte, kam zu dem Schlusse, daß die auf den eigenartigen Boden- und Witterungsverhältnissen der betroffenen Pflanzungen beruhende ungenügende Wasserversorgung mit der Krankheit in ursächlichem Zusammenhang stände. In Dahlem angestellte Versuche ergaben bei mangelhafter Wasserversorgung das Krankheitsbild nicht. Die Pflanzen starben von unten auf

³⁾ z. B. Duggar, Cornell University Agricultural Experiment Station Bull. 163.

⁴⁾ Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1918, S. 243.

⁵⁾ Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1913, S. 536.

ab, ohne daß irgend eine Blattfränkelung stattgefunden hätte, die übrigens auch bei anderen Pflanzen nicht als Folgeerscheinung des Duritens aufzutreten pflegt. Die Unterjuckung der eingeklandeten frankten Pflanzen ließ zahlreiche Saugstellen, die an den Stämmen bis ins Mark reichten, erkennen. Da Blattfränkungen auch sonst als Folge der Stiche saugender Insekten bekannt sind, ist der Schluß, daß vielleicht auch die vorliegende Stränkelkrankheit des Tabaks durch saugende Insekten hervorgerufen sein könnte, wohl erlaubt. Das braucht deshalb mit den Beobachtungen von Ludwig nicht im Widerspruch zu stehen, weil bekanntlich ein vermehrtes Auftreten von saugenden Insekten mit Trockenheit zeitlich zusammenfallen kann. Die Verhältnisse haben für den deutlichen Tabakbau deshalb Bedeutung, weil auch in Mitteleuropa eine Stränkelkrankheit des Tabaks („Maufe“ in Deutschland, „Saltenzwerk“ in Österreich) vorkommt, deren Ursache unbekannt ist. Man dürfte jedoch auch bei dieser Krankheit auf saugende Insekten um so mehr zu achten haben, als bereits Behrens⁶⁾ darauf hinwies, daß gewisse Wanzen möglicherweise als Schädiger der Triebspitze in Frage kommen.

Peters.

Ein Versuch mit *Peronospora*.

Beobachtungen an verschiedenen peronosporabefallenen einheimischen Anemisen, z. B. an im November eben aus der Erde hervorkommenden jungen Keimpflanzen von *Agrostemma Githago* L., deren Kothledonen bereits ganz mit *Peronospora*-Haften bedeckt waren (Gartenflora 1917, S. 71—74), erlaubten den Verdacht, daß möglicherweise eine Übertragung mancher *Peronospora*-Arten mit den Samen der Wirtspflanze — sei es durch diesen anhaftende Sporen, sei es durch von der Mutterpflanze eingedrungenes Myzel — stattfinden kann. Um diese Frage zu prüfen, wurden in Polen im Mai 1916 Samen von ausgesucht stark peronosporakranken Exemplaren von *Erophila verna* E. Meyer, *Spergula Morisonii* Bor., *Holosteum umbellatum* L., befallen von *Peronospora Erophilae* Gäum., *P. Alsinearum* Casp., *Holostei* Casp. gesammelt. Infolge des Krieges konnte eine Aussaat dieser Samen nicht, wie beabsichtigt, schon im Herbst 1916, sondern erst 1919 vorgenommen werden. Die Samen wurden am 25. April im Zimmer in eine Schale mit Erde ausgeät. Von *Erophila* gingen nach 7 Tagen über 100, von *Spergula* 30—40 Pflanzen auf, während *Holosteum* nicht mehr keimfähig war. Die Versuchspflanzen wurden 8 Wochen täglich geprüft: keine einzige Pflanze zeigte *Peronospora*-Besatz. Der Versuch zeigte also, daß eine Übertragung der *Peronospora* mittels der Samen, die drei Jahre in Papierkapseln aufbewahrt waren, bei *Erophila* und *Spergula* nicht stattgefunden hatte. Es müßte weiter geprüft werden, ob $\frac{1}{2}$ oder 1 Jahr alte Samen von peronosporakranken Winterpflanzen ebenfalls peronosporareichen Nachwuchs liefern. Wenn dies nicht der Fall sein sollte, so könnte die Verwendung älteren peronosporahaltigen Saatguts unter Umständen als ein Verfahren betrachtet werden, von peronosporaverdächtigem Saatgut (z. B. Mohl, Spinat, Zuckerrüben, Salat) gesunde Pflanzen zu erhalten.

Laubert.

⁶⁾ Bericht der Großh. Badischen Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Augustenberg über ihre Tätigkeit im Jahre 1906, S. 35.

Über die Ringdichte als Auslesemerkmal bei der Zuckerrübe.

Unter Ringdichte verstehe ich im folgenden das Verhältnis der Anzahl der überzähligen, d. h. der rings um den Stern im dicksten Teil der Rübe ausgebildeten Holzbastringe, zu dem in demselben Teil senkrecht zur Ebene der Wurzelrinnen gemessenen Halbmesser. Beträgt z. B. die Ringzahl 10, der Halbmesser 4 cm, so erhält man:

$$\text{Ringdichte} = \frac{\text{Ringzahl}}{\text{Halbmesser}} = \frac{10}{4} = 2,5.$$

Seit den Untersuchungen von Kraus¹⁾, der an Zucker- und Futterrüben zahlreiche Messungen von Ringzahl und Halbmesser ausführte und ganz allgemein bei Zuckerrüben eine größere Ringdichte als bei Futterrüben fand, wird bei Beta-Rüben größere Ringdichte als Merkmal für höheren Zuckergehalt angesehen²⁾. Es liegen aber meines Wissens keine Untersuchungen darüber vor, ob auch innerhalb derselben Sorte gesetzmäßige Beziehungen zwischen Ringdichte und Zuckergehalt oder anderen vor teilhaften Eigenschaften bestehen. Eine Entscheidung der Frage wäre leicht möglich, wenn eine größere Anzahl Rüben gleichzeitig mit der Polarisationsmethode und in anatomischer Beziehung untersucht würde. Das histologisch-anatomische Studium der Zuckerrübe führt zu der Auffassung, daß eine solche Beziehung besteht, und ich will versuchen, sie durch die folgende Erörterung wahr scheinlich zu machen. Über die Erblichkeitsverhältnisse der Ringdichte ist bisher ebenfalls nichts bekannt geworden.

Die Variabilität der Ringdichte.

Im Sommer 1913 beobachtete ich bei Zuckerrüben der Sorte Meyer-Friedrichswert h von einer und derselben Parzelle Unterschiede in der Dichte der Ringe³⁾. Diese Unterschiede waren so auffällig, daß ich annehmen mußte, eine statistische Untersuchung des Bestandes in bezug auf dieses Merkmal würde eine zwei- oder mehrgipfelige Variationskurve ergeben, und daraus wäre dann zu schließen gewesen, daß es bei dem bisher angewendeten Ausleseverfahren nicht ge- glückt ist, ein befriedigend einheitliches Material zu züchten. Eine Untersuchung der Frage wurde damals unterlassen.

Um festzustellen, wie sich bei einer hochwertigen, mit großer Sorgfalt gezüch- teten Sorte, wie der Klein-Wanzlebener Zuckerrübe, die Variabilität der Ringdichte verhält, wurde im Sommer 1919 bei Gelegenheit eines vergleichenden Studiums der Gewebeentwicklung einiger Beta-Rüben eine orientierende Unter- suchung hierüber ausgeführt.

Von den 180 Rüben einer kleinen Parzelle wurden diejenigen ausgewählt, deren Halbmesser mehr als 28 mm betrug, da sich zeigte, daß im Entwick- lungsgang der Rübe bei einer Zunahme des Halbmessers von 28 mm ab die Ringdichte keine nennenswerte Veränderung mehr erfährt. Dies geht aus folgender Zu- sammenstellung hervor (vgl. Tabelle 1 u. 2).

¹⁾ Kraus, C., Unters. zu den physiol. Grundl. d. Pflanzenkultur, I. Mitt., Naturw. Zchr. f. Forst- u. Landw. I, 1903, p. 180.

²⁾ Grunwirth, C., Handb. d. landw. Pflanzenzüchtung, Bd. 4, 1919, p. 430.

³⁾ Die ersten Angaben über diese Erscheinung rühren von Kraus, C., l. c. p. 234, her.

Tabelle 1.

Ringzahl, Halbmesser und Ringdichte bei Rüben
verschiedenen Alters.

Mr.	Tag	Zahl der Messun- gen	a Ringzahl	b Halb- messer in cm	c Ringdichte $c = \frac{a}{b}$
1	12. 6. 19	10	1,3	—	—
2	19. 6. 19	2	2,5	0,07	35,7
3	26. 6. 19	10	3,5	0,19	18,4
4	7. 7. 19	10	4,3	0,28	15,4
5	17. 7. 19	10	5,4	0,68	7,9
6	1. 8. 19	10	8,1	1,47	5,5
7	25. 8. 19	10	9,4	2,61	3,6
8	23. 9. 19	10	10,7	3,54	3,0
9	29. 10. 19	10	10,1	3,70	2,7

Tabelle 2.

Ringdichte bei Rüben
verschiedener Dife.

Zahl der Messun- gen	Halb- messer in cm	Ring- dichte
2	0—0,1	35,7
18	0,1—0,3	18,1
4	0,3—0,6	11,3
6	0,6—1,0	7,9
8	1,0—1,5	5,8
4	1,5—2,1	4,8
7	2,1—2,8	3,8
8	2,8—3,6	3,2
4	3,6—4,5	2,8

Es wurden also alle Pflanzen ausgeschieden, deren Entwicklungszustand infolge ungünstiger Wachstumsverhältnisse — vor allem infolge ungleichmäßigen Ver-
ziehens — eine bestimmte Höhe nicht erreicht hatte. Die Rüben verteilen sich
der Ringdichte nach in folgender Weise (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3.

Ringdichte:	2,2-2,4	2,4-2,6	2,6-2,8	2,8-3,0	3,0-3,2	3,2-3,4	3,4-3,6	3,6-3,8	3,8-4,0	4,0-4,2
Anzahl der Rüben:	4	9	16	24	22	17	11	6	4	1

Die Tabelle zeigt, daß bei der untersuchten Sorte durch das bisher angewen-
dete Ausleseverfahren ein in bezug auf die Ringdichte ziemlich einheitliches Ma-
terial erzielt worden ist. Bei Berücksichtigung der Ringdichte als Auslesemerkmal
— nicht statt der Polarisationsmethode, sondern zu ihrer Ergänzung —
wird es wahrscheinlich möglich sein:

1. die Einheitlichkeit einer Sorte hinsichtlich einer bestimmten mitt-
leren Ringdichte zu erhöhen, und
2. den absoluten Betrag der Ringdichte
zu verändern.

Die Ringdichte als Auslesemerkmal.

Die Bedeutung der Ringdichte als Auslesemerkmal erblicke ich darin, daß sich
durch sie eine bestimmte strukturelle Beschaffenheit des
Rübenkörpers zahlenmäßig fassen läßt. Dies mag folgende
Gegenüberstellung zeigen:

Bei der Futterrübe (vgl. Abb. 1) — die als Beispiel für den Fall extrem
niedriger Ringdichte herangezogen werden soll — haben wir wenig Ringe, die
durch breite Zonen parenchymatischen Speichergewebes voneinander getrennt
sind. Dieses Gewebe ist großzellig und zuckerarm. Die Gesamtbreite der
Zonen des Leitgewebes ist geringer als bei der Zuckerrübe (5,6 mm), die Gesamt-
breite der Speichergewebiszonen ist größer als bei der Zuckerrübe (26,9 mm). Die
ganze Rübe wird also von einer geringen Anzahl relativ schmaler Leitgewebe-

schichten durchzogen, die durch sehr breite Speicherzonen voneinander getrennt sind. Die gleichmäßige Versorgung der einzelnen Zellen mit Speicherstoffen muß hierunter leiden. Das Verhältnis⁴⁾ Leitgewebe : Speichergewebe = 5,6 : 26,9 = 21 : 100 ist als ungünstig zu bezeichnen.

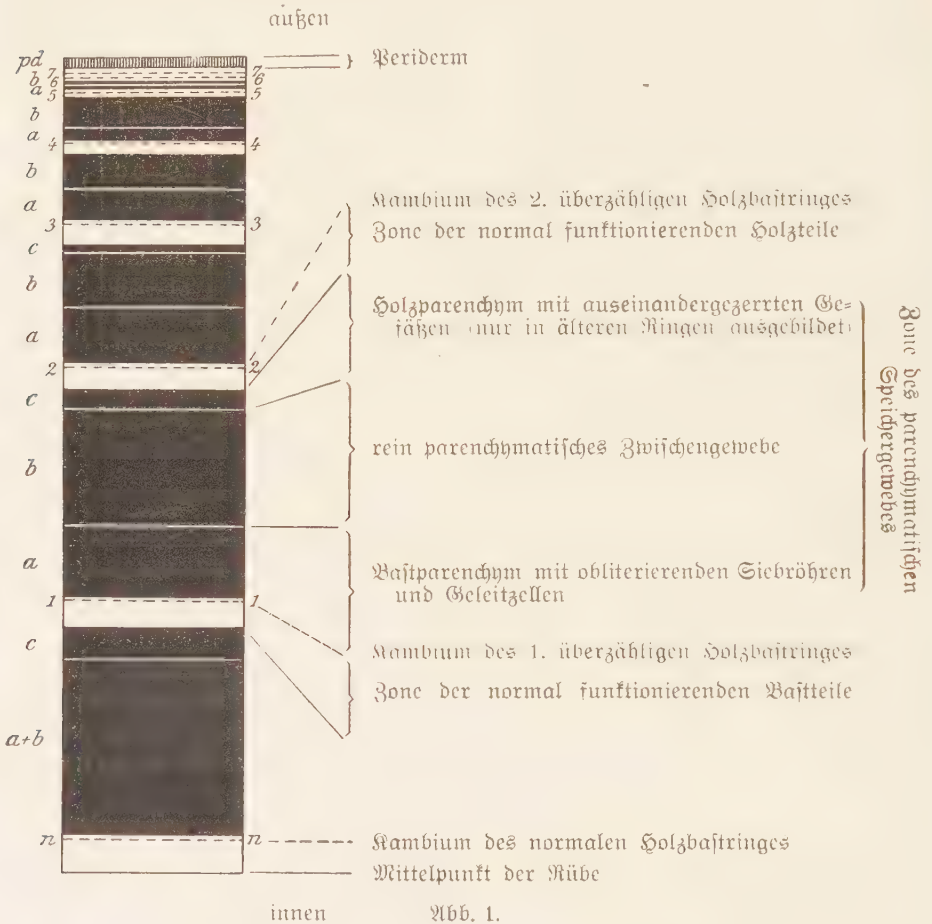


Abb. 1. Radiale Ausdehnung der einzelnen Gewebezonen bei einer Futterrübe (gelbe Leutenwiger) in Höhe der Wurzelbasis. Die Abstände der einzelnen Zonengrenzen vom Mittelpunkt der Rübe wurden auf einer Linie abgetragen. Um die Anschaulichkeit zu erhöhen, wurden auf jeder Teilstrecke Rechtecke gleicher Höhe errichtet. Speichergewebe schwarz, Leitgewebe weiß, Periderm schraffiert. Vergl. 3.2.

Bei der Zuckerrübe (vgl. Abb. 2 a) haben wir viel Holzbastränge, die von schmälere Speicherzonen voneinander getrennt sind. Die Zellen des Speichergewebes sind kleiner als bei der Futterrübe und zuckerreich. Die Gesamtbreite der leitenden Gewebe ist größer (8,9 mm). die Gesamtbreite der

⁴⁾ Das Verhältnis der Zonenbreiten gibt nur ein angenähertes Bild von dem Verhältnis der leitenden und speichernden Elemente, da auch innerhalb der leitenden Zonen Bast-, Holz- und Markstrahlparenchymzellen liegen, die Anteil an der Stoffspeicherung haben.

Speichergewebe ist kleiner (10,8 mm) als bei der Futterrübe. Die ganze Rübe wird von einer großen Anzahl relativ breiter Leitgewebeabschnitten durchzogen, von denen aus die Nähr- und Speicherstoffe nur kurze Wege zurückzulegen haben. Das Verhältnis Leitgewebe : Speichergewebe = 8,9 : 10,8 = 82 : 100 gewährleistet eine leichte und gleichmäßige Verteilung der Speicherstoffe auf die einzelnen Zellen.

Wollte man die beschriebenen Ausbildungstypen von Speichervorrichtungen ihrer Zweckmäßigkeit nach beurteilen, so würde das Urteil unbedingt zugunsten der Zuckerrübe ausfallen, da hier bei gleichem Rauminhalt die Zuleitungswege zahlreicher, die Entfernungen zwischen diesen und den entfernteren Einzelräumen geringer, und die Größe der einzelnen Speicherräume gleichmäßiger ist. Mit diesem Bau des Speicherorgans dürfte auch die bessere Raumnutzung, d. h. die gleichmäßige Verteilung des Zuckers und seine höhere Konzentration in enger Beziehung stehen.

Ob nur eine Erhöhung der Einheitlichkeit in bezug auf die Ringdichte oder auch eine Erhöhung ihres absoluten Betrages bei einer Sorte züchterisch anzustreben wäre, hätte die praktische Untersuchung zu ergeben. Voraussichtlich wird eine mittlere, nicht zu hohe Ringdichte, verbunden mit einem harmonischen Verhältnis zwischen leitenden und speichernden Elementen die günstigsten Verhältnisse bieten, während eine zu hohe Ringdichte die Qualität der Rübe wieder beeinträchtigen könnte. Moemer⁵⁾ vertritt die Ansicht, daß einseitige Steigerung der Gefäßbündelkreiszahl durch Auslese Verringerung des Parenchyms zur Folge haben würde, „dessen große Zellen als Wasserleiterorgane für die Regelung der physiologischen Vorgänge von wesentlicher Bedeutung sind“.

Hiernach scheint befürchtet zu werden, daß man bei Auslese auf Ringdichte leicht zu Individuen von geringerer Lebensfähigkeit gelangen könnte. Demgegenüber ist zu betonen, daß Organe im allgemeinen befähigt sind, das Verhältnis der einzelnen Zellarten ihrer Gewebe zueinander so weit selbstständig zu regulieren, daß die Lebensfähigkeit des Gesamtorganismus völlig gewahrt bleibt. Dem Mangel an speichernden Elementen könnte in dem beschriebenen Falle dadurch abgeholfen werden, daß in den einzelnen Ringen weniger leitende Elemente und dafür mehr Parenchymzellen ausgebildet werden. Es muß aber dahingestellt bleiben, wieweit diese selbstregulatorischen Vorgänge die vom Züchter angestrebten Eigenschaften in ungünstiger Richtung verändern.

Es ist von Interesse, daß wir bei einigen ursprünglich wildwachsenden, in botanischen Gärten kultivierten, aber züchterisch nicht beeinflussten Formen der Gattung *Beta* eine extrem hohe Ringdichte finden. Bei einer ausgewachsenen Rübe von *Beta maritima* L. (vgl. Abb. 2 b) betrug der Halbmesser in der Höhe der Wurzelbasis 1,05 cm, die Ringzahl 7, die Ringdichte 6,7. Ähnlich verhalten sich *Beta vulgaris*, *trigyna*, *Bourgaei*). Die Speicherzonen sind sehr schmal. Das Verhältnis Leitgewebe : Speichergewebe beträgt 7,3 : 8,4 = 87 : 100, ist also etwas größer als bei der Zuckerrübe.

⁵⁾ Vgl. Fruwirth, G., l. c., p. 439.

⁶⁾ Für Überlassung von Samenmaterial bin ich Herrn Dr. A. Ginzberger in Wien sowie den Botanischen Gärten zu Berlin, Hamburg, Münster und Würzburg zu besonderem Dank verpflichtet.

Die Bestimmung der Ringdichte.

Die Ringdichte ist das einzige anatomische Merkmal, das auf eine Berücksichtigung in der Praxis rechnen könnte, da ihre zahlenmäßige Bestimmung schnell außen



a innen b
Abb. 2.

Abb. 2. a) Klein-Wanzlebener Zuckerrübe,
b) Beta maritima L. Radiale Ausdehnung der
einzelnen Gewebezonen in Höhe der Wurzelbasis.
Bezeichnungen wie bei Abb. 1. Vergr. 3,2.

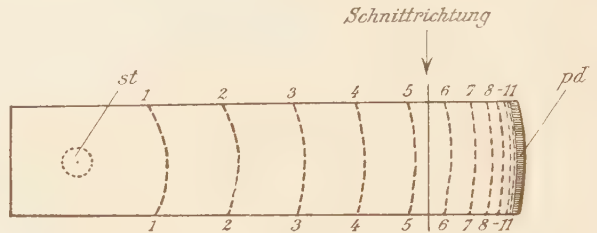
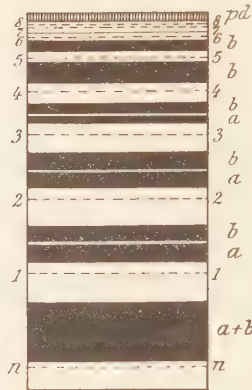


Abb. 3.

Abb. 3. Gewebezylinder aus dem dicksten Teil einer
Zuckerrübe, von oben gesehen. st Stern der Rübe
(primäres Holz + normaler Holzbastring).

pd Periderm 1., 2., 3. . .

1., 2., 3. . . überzähliger Holzbastring. Vergr. 1,6.



und ohne Schwierigkeit aus-
geführt werden kann. Man
verfährt in folgender Weise:
Dem dicksten Teil der Rübe
wird ein Gewebezylinder ent-
nommen. Der Bohrer wird
dabei so angelegt, daß er senk-
recht zur Oberfläche der Rübe
und senkrecht zur Ebene der
Wurzelrinnen gerichtet ist.
Nach Messung des Halbmessers
(z. B. 3,7 cm) wird der Gewebe-
zylinder zwischen Ring 5 und 6
durchgeschnitten (vgl. Abb. 3).
An einem dünnen Querschnitt
durch das periphere Gewebe-
stück werden mit Hilfe des
Mikroskops — es genügt eine
schwache Vergrößerung, etwa
70 fach — die Ringe gezählt.
Als jüngsten Ring wird man

am besten denjenigen in Rechnung setzen, bei dem die ersten Tangentialteilungen auf-
getreten sind. Zindet man 6 Ringe im peripheren Gewebestück, so erhält man:

$$\text{Ringzahl} = 5 + 6 = 11; \text{Ringdichte} = \frac{11}{3,7} = 3.$$

Man kann nach dieser Methode 25 Rüben in 1½ Stunden untersuchen; die
für die Berechnung notwendige Zeit ist hierbei nicht berücksichtigt.

Seeliger.

IV. Laboratorium für Pflanzenzüchtung.

Vorsteher: Reg.-Rat Dr. Broili (vom 1. IV. bis 31. XII. beurlaubt).

Mit der Vertretung beauftragt: Dr. Reiling.

Die züchterischen Arbeiten, deren Abschluß durch Unterbrechungen, wie sie die verfloßenen Jahre mit sich brachten, auf Jahre hinausgeschoben ist, wurden fortgesetzt. Sie gelten vornehmlich dem Ziele, unsere Kenntnisse vom Wesen der Erblichkeit von Krankheitsercheinungen zu vertiefen, und im besonderen der Aufgabe, Wege zur Schaffung widerstandsfähiger Kartoffelsorten zu suchen. Das vergangene Jahr gab keine Gelegenheit, das Verhalten gegenüber der Phythophthora nachzuprüfen und erschwerte den Fortschritt der Arbeiten, die ohnehin infolge der Eigenart der Blüten- und Fruchtbildung auf Schwierigkeiten bei Beobachtung der Deszendenz und der Spaltungsercheinungen stoßen.

Um so näher lag es, im Verlauf dieser züchterischen Studien neben Beobachtungen anderer Merkmale eine Reihe grundlegender Untersuchungen morphologischer, physiologischer und biologischer Art, die Blüte und Frucht der Kartoffelpflanze anlangen, einzuleiten. Die Ergebnisse dieses Jahres sollen in einer besonderen Arbeit zusammengefaßt werden, die Aufzeichnungen enthält über Formen und Entwicklungsgang der Blüte und durch vergleichende, auf weitere Formenkreise ausgebehnte Beobachtungen, auch der Systematik dienen soll. Insbesondere ist der Blühvorgang untersucht worden und die Bestäubungsart und -möglichkeit. Es wird versucht, gewisse Blütenmerkmale festzulegen und sie in ihrem Wechsel bei der Entwicklung des Einzelindividuums wie in ihrer Vielgestaltigkeit innerhalb der Sorten bzw. Arten zu kennzeichnen, wobei sich die Notwendigkeit der Aufstellung geeigneter Normen im Interesse der Sortenunterscheidung ergibt. Bezüglich der Befruchtungsverhältnisse wird festgestellt, daß das Überwiegen der Selbstbestäubung zwar das Wahrscheinliche ist, daß die Blüte von *Sol. tuberosum* indessen offenbar ursprünglich auf Fremdbefruchtung mit Insektenhilfe angewiesen war, und diese noch immer wirksam werden kann, daß es sich wahrscheinlich um eine Anpassung an Selbstbestäubung unter dem Zwange äußerer und innerer Verhältnisse handelt. Die vorwiegende Ursache aber der Unfruchtbarkeit wird in der mangelhaften Pollenausbildung erblickt und dabei die Beobachtung bestätigt gefunden, daß die Blüte zur Menge des Pollens in gleichsinnigem Verhältnis steht. Zur Pollenbeurteilung diente die Prüfung auf Keimfähigkeit, und die Befunde scheinen ein wertvolles Mittel zur Einschätzung der Fertilität des Pollens und des Grades der Fruchtbildung, die sich erwarten läßt. Auch die Einwirkung äußerer Faktoren auf Blüten- und Fruchtbildung wird berücksichtigt und beobachtet, daß neben Ernährungseinflüssen gewisse zur rechten Zeit einsetzende Wachstumsbehemmungen, die bis zu gewissem Grade auch künstlich hervorgerufen werden können, die Ausbildung der fertilen Organe begünstigen.

Die laufenden züchterischen Arbeiten erstreckten sich auf Sämlingsanzucht und Beobachtung der Bastardierungsprodukte sowie neue Bastardierungen. Die technischen Erfahrungen konnten erweitert werden, insbesondere wurden Kreuzungsversuche fortgesetzt. 76 derartige Versuche führten nur zweimal zum Erfolg. Nichtsdestoweniger erscheint das Ergebnis bemerkenswert. Im ersten Falle handelte es sich um einen Bestand von 37 Pflanzen der Sorte „Daber“

(Original von Diet), die ohne künstliche Einwirkung Beeren nicht ansetzten. Von 29 Bestäubungen mit einem als wirksam bekannten Pollen hatte nur eine Erfolg, die durch gleichzeitige Ringelung des blütentragenden Laubsprosses unterstützt wurde. In dem zweiten Fall wurde eine gleichartige Ringelung, jedoch vier Wochen vor der Blüte, vorgenommen bei dem kräftigsten Sämling einer Nachkommenchaft von 65 Pflanzen, von denen nur drei blühten, und Ansaß einer Beere festgestellt. Es wäre verfrüht, ein abschließendes Urteil über den Wert künstlicher mechanischer Einwirkungen auf die Fruchtbildung abzugeben. Unter den behandelten Pflanzen war eine große Zahl, die Sorten angehörten, die nicht zum Fruchtansatz neigen, auch scheint die Technik noch verbesserungsbedürftig.

Nur 5 % der Pflanzen, die zu den zahlreichen, verschiedenartigen Bastardierungen herangezogen wurden, ergaben Beerenansatz. Bemerkenswert erscheint, daß auch von eingebeutelten Blütenständen Beeren geerntet wurden, und zwar acht Früchte von vier Fruchtständen. Benutzt wurden Pergaminbeutel, die reichlich groß bemessen sein müssen, um die nachteilige Wirkung des Abschlusses zu mildern. Für exakte Versuche erscheint er unerlässlich.

Versuch betreffend Erbllichkeit von Krankheitsercheinungen bei reinen Zweigen.

Von den Versuchen der Vorjahre wurde auch der im Jahre 1913 (j. Mitt. d. Biol. Anst. f. Land- und Forstwirtsch. 1916, 1917, 1918, Heft 17, S. 17) begonnene fortgeführt, der dem Studium der Erbllichkeit von Krankheitsercheinungen an reinen Zweigen der Sorte „Industrie“ gilt. Abbauerscheinungen traten bei allen Stämmen stark zutage, obwohl sie in diesem Jahre auf einem Boden angebaut wurden, der, neu in Kultur genommen, als Überträger der Erreger nicht verdächtig erschien. Nachwirkungen der 1917 vorgenommenen Selektion waren nicht erkennbar. Die „kranken“ Stämme ergaben sogar gegenüber den „gesunden“ einen höheren Ertrag, wiesen auch die relativ kräftigste Entwicklung auf. Nach den bisherigen Erfahrungen ist weder eine Gesundung der „abgebauten“ Stämme, als die alle gelten können, beim Anbau auf Neuland in die Erscheinung getreten, noch konnte ein Fortschreiten der Krankheitsercheinungen, in der eine gesetzmäßige Vererbungsweise zum Ausdruck käme, festgestellt werden. Alle Stämme starben früh ab und wurden von Blattroll- und Fußkrankheit stark geschädigt. Die Stämme sollen weiter beobachtet und Einzelheiten zweckmäßig bei einem späteren, abschließenden Bericht mitgeteilt werden.

Versuche mit Augenstecklingen.

Der 1918 begonnene Versuch wurde fortgesetzt. Von der Knollenernte jedes Stecklings wurden je zwei Augenausstiche entnommen, und zwar je nach der Abstammung wieder vom Kronenende, Mittelteil oder Nabelende der Knollen. Ein Hinweis auf Vererbung wertbildender Eigenschaften konnte weder in den Ergebnissen der Beobachtungen während der Wachstumsperiode noch der ermittelten Ernteertragszahlen gefunden werden. Die Erträge waren sehr ungleichartig, die der Kronenaugenstecklinge standen in Gewicht und Zahl der erzeugten Knollen an der Spitze. Die Größe der Vorkeime konnte mit der Wachstumsenergie in Beziehungen nicht gesetzt werden. Allgemein war die Entwicklung der Stecklinge schwächlich. Ein weiterer Versuch, der die Wertigkeit der Augen anlangte, wurde entsprechend dem von 1918 durchgeführt. Die Kronenaugen zeigten stärkste Triebentwicklung und brachten das beste Erntergebnis, im übrigen konnte eine

Gesetzmäßigkeit, die den Inertionsgrad der Augen einerseits, den Knollenertrag der aus diesen gezogenen Stecklingspflanzen andererseits beherrichte, auch hier nicht angedeutet gefunden werden.

Daß ausgestochene Augenteile sich längere Zeit lebens- und keimfähig erhalten, zeigten Ausstiche, die, am 22. Februar den Knollen entnommen, am 3. April eingetopft und am 6. Juni ins Freiland verpflanzt, einen, wenn auch kümmerlichen Knollenertrag brachten.

Außer den die Kartoffel betreffenden Versuchen wurden züchterische Arbeiten an Weizen, die die Übertragung der Widerstandsfähigkeit gegen Steinbrand zum Gegenstand haben, fortgesetzt und einige Vorversuche eingeleitet, die Lupine und Bohne anlangen.

Reiling.

V. Zoologisches Laboratorium I.

Stellvertretender Vorsteher: Ständiger Mitarbeiter Dr. Schwarz.

Assistent: Dr. Banaś.

Das Arbeitsgebiet des Laboratoriums wurde am 1. August 1919 dahin begrenzt, daß ihm die wissenschaftliche Bearbeitung aller zoologischen Fragen mit Ausnahme der auf dem Gebiete der Insektenkunde liegenden Forschungsarbeiten zugewiesen wurde. Neben der wissenschaftlichen Erforschung der schädlichen und nützlichen Wirbeltiere (insbesondere der Kleinräuber und Vögel), der wirtschaftlich in Frage kommenden Spinnentiere und Tausendfüßer, Weichtiere (Schnecken), Würmer (Nematoden und Fadenwürmer), liegt ihm auch die Bearbeitung aller zoologischen Fragen des Pflanzenschutzdienstes ob: die Berichterstattung und Ausfunfterteilung (auch in entomologischen Angelegenheiten), die Schädlingsstatistik und die Prüfung von Bekämpfungsmitteln.

Die wissenschaftliche Tätigkeit des Laboratoriums erstreckte sich im Berichtsjahre vor allem auf die Untersuchungen zur Erforschung der Verbreitung der schädlichen Nagetierarten in Deutschland, der Häufigkeit ihres Auftretens und ihrer Beteiligung an den Mäuseplagen. Im Anschluß hieran wurde der Versuch gemacht, mit Hilfe des Meldedienstes und durch Erhebungen die alljährlichen Schwankungen der Massenvermehrung der Nagetierarten und des Umfanges der Mausechäden unter ständige Beobachtung zu bringen, um eine Grundlage für die planmäßige Ausgestaltung des Bekämpfungsdienstes gewinnen zu können. Versuche mit Erbsenstollen für die Vereitung von Lockweizen für Rotten und Mäuse und mit neuen im Handel erschienenen Bekämpfungsmitteln dienten dem weiteren Ausbau der Bekämpfungsmaßnahmen. Mit der Anlegung einer Sammlung von Mitteln, Fallen und Apparaten zur Nagetiervertilgung wurde begonnen. Die zoologische Arbeits- und Schausammlung wurde namentlich durch die Bearbeitung eines reichen Materials gefangener und eingelieferter Nagetiere der verschiedenen heimischen Arten und Unterarten erweitert. Mehrfach konnten an andere Institute und Forscher Präparate für Untersuchungszwecke abgegeben werden. Die Untersuchungen über parasitische, semiparasitische und freilebende Nematoden wurden neu aufgenommen und sollen insbesondere in biologischer und reizphysiologischer Richtung fortgeführt werden. Neben der Bearbeitung gallenbildender und als

Pflanzenichmarober auftretender Mäsenarten sind Versuche, ein neues Verfahren zur Bekämpfung der Nübenennatoden auszubauen, eingeleitet worden. Die Prüfung neuer Pflanzenschutzmittel wurde fortgeführt. Ein neues umfangreiches Arbeitsgebiet hat sich dem Laboratorium durch die Inangriffnahme der ständig fortzuweisenden regelmäßigen Erhebungen über das Auftreten und die Ausbreitung der wichtigsten tierischen Pflanzenschädlinge eröffnet. Die ersten Arbeiten dieser Art betreffen die Mäuse und die Maikäfer. Die Auskunftsstätigkeit des Laboratoriums erstreckte sich auf die Bearbeitung der täglichen Eingänge an Anfragen und Untersuchungsmaterial soweit sie zoologische Fragen betrafen. Die Untersuchungen wurden nach Möglichkeit gemeinsam mit dem Laboratorium für Pflanzenschutz ausgeführt. Dem Laboratorium lag auch die Bearbeitung aller allgemeine wirtschaftlich zoologische Fragen betreffenden Gutachten ob.

Herr Dr. B a u n a c k e war seit dem 15. Oktober an den Arbeiten des Laboratoriums beteiligt.

Untersuchungen über die Verbreitung der verschiedenen Mäusearten und ihre Beteiligung an den Mäuseplagen.

Die zahlreichen Fälle, in denen seit Jahren über Mißerfolge mit den zur Anwendung gebrachten Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Mäuseplage geklagt wurde, gaben Veranlassung zu der Annahme, daß neben unzureichender oder fehlerhafter Anwendung der Mittel oder Verwendung von Mitteln zweifelhafter Herkunft und Beschaffenheit die Ursache der Fehlschläge in ungenügender Anpassung der Maßnahmen an die jeweilig auftretenden Nagetierarten gesucht werden könnte. Diese Annahme schien besonders berechtigt hinsichtlich des Bakterienverfahrens, da gerade gewisse weitverbreitete Mäusearten für den Röfflerischen Mäuseleptophusbazillus wenig oder gar nicht empfänglich sind. Die große Lücke in der Kenntnis der Verbreitung der verschiedenen Mäusearten in Deutschland, sowie der Häufigkeit ihres Auftretens und ihrer Beteiligung an den Mäuseplagen gewann dadurch steigende praktische Bedeutung. Um von diesem Gesichtspunkte aus für die systematische Niederhaltung der Mäuseplage bessere Grundlagen zu schaffen, wurden vom Frühjahr 1919 an umfassende Untersuchungen in Angriff genommen. Nachdem bereits im Vorjahre die Hauptstellen für Pflanzenichmar durch wiederholte Rundschreiben und die beteiligten Kreise der Öffentlichkeit durch Aufsätze und Zeitungsnotizen auf die Notwendigkeit der Einsendung von Mäusen für Untersuchungszwecke hingewiesen worden waren, wurde in diesem Jahre von Zeit zu Zeit durch entsprechende Veröffentlichungen in der Fach- und Tagespresse zu regster Beteiligung an der Einlieferung von Untersuchungsmaterial aufgefordert. Durch Aussetzung von Geldvergütungen sollte ein besonderer Anreiz für die Mitarbeit weiter Kreise an dem Unternehmen geboten werden. Der Erfolg war der Eingang von 140 Sendungen mit insgesamt 3522 Nagetieren.

Die gemeine Feldmaus (*Microtus arvalis*, Pall.) wurde in 76 Fällen mit insgesamt 3277 Tieren eingeliefert. Diese außerordentlich hohe Tierzahl erklärt sich dadurch, daß aus Schlesien, wo eine weitverbreitete Mäuseplage herrschte, vielfach sehr umfangreiche Sendungen (in einem Falle 1800 Tiere) eingingen.

Die *Ackermaus* (*Microtus agrestis*, L.) befand sich auffallenderweise nur zweimal mit je 1 Stück unter den Sendungen. In beiden Fällen handelte es sich um gemeinsames Vorkommen mit der Feldmaus.

Waldmäuse (*Mus sylvaticus*, L.) befanden sich in 34 Fällen mit insgesamt 90 Tieren bei den Sendungen.

Ungefähr gleich groß war die Zahl der Sendungen, welche *Saußmäuse* (*Mus musculus*, L.) enthielten, und zwar 33 Sendungen mit zusammen 83 Tieren.

Mollmäuse (*Arvicola terrestris*, L.) wurden in 22 Fällen mit der Gesamtzahl von 31 Tieren eingeliefert.

Waldwühlmäuse (*Evotomys hercynicus*, Mehl.) trafen in 6 Fällen und in 17 Stücken ein.

Brandmäuse (*Micromys agrarius*, Pall.) waren in 4 Fällen und 6 Stücken unter dem Material.

Zwergmäuse (*Micromys minutus*, Pall.) trafen in 4 Fällen mit je 1 Stück ein.

Die kürzlich entdeckte neue Unterart der *Ährenmaus* (*Mus spicilegus*, germanicus, Noack.) wurde in 1 Falle in 1 Stück eingeliefert.

Wanderratten (*Epimys norvegicus*, Erxl.) kamen gleichfalls zur Einsendung, und zwar in 8 Fällen mit 10 Tieren.

Für die echte *Saußratte* (*Epimys rattus*, L.), die in 1 Stück erhalten wurde, gelang es, einen neuen Fundort zu ermitteln.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind vorläufig zur Ergänzung der von den Hauptstellen eingelaufenen Berichte über den Stand der Mäusefrage in den einzelnen Pflanzenschutzbezirken benutzt worden und mit diesen in der nachfolgenden Übersicht über den Stand der Mäuseplage im Jahre 1919 enthalten.

Schwarz.

Erforschung regelmäßig oder periodisch auftretender Schädlingsplagen.

Zur besseren Ausgestaltung und Nutzbarmachung des Pflanzenschutzmeldedienstes wurden die 1918 begonnenen Arbeiten über die schwankende Ausbreitung der Mäuseplagen fortgesetzt und die regelmäßig fortzuführende Bearbeitung der Maisfäferfrage in Angriff genommen. Das allgemein zu erstrebende Ziel einer rechtzeitigen und vollständigen Berichterstattung über den Stand der Ausbreitung und Stärke des Auftretens von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen scheint in bezug auf die Mäuse und die Maisfäfer am besten erreichbar, da es sich hier um allgemein bekannte Schädlinge handelt, deren Zu- und Abnahme jedermann leicht auffällt. Wenn es trotzdem bisher noch an jeder Grundlage für die richtige Einschätzung der wirtschaftlichen Bedeutung dieser Schädlingsarten für die einzelnen Gegenden gekehrt hat, so daß es unmöglich war, den Bekämpfungsdienst gegen sie im ganzen Reiche planmäßig auszugestalten, so kann die Ursache nur in der unzureichenden Dienstbarmachung des Meldedienstes gesucht werden. Im Berichtsjahre ist nun der Versuch gemacht worden, mit Hilfe der Hauptstellen für Pflanzenschutz durch Umfragen und Zeitungsaufrufe alle nur erreichbaren Beobachtungen über das Auftreten der Mäuse und Maisfäfer zu erhalten und die gewonnenen Unterlagen nach kritischer Sichtung zu den folgenden Übersichten zu-

Januenzuzustellen. Daß damit noch keine lückenlosen und allen Ansprüchen genügende Ergebnisse erzielt werden konnten, ist selbstverständlich. Immerhin dürfte jedoch der Erfolg dieses ersten Versuches dartun, daß der eingeschlagene Weg gangbar ist, und zugleich zeigen, in welcher Richtung alle zur Mitarbeit Berufenen sich in Zukunft zu betätigen haben. Nach dem Muster der den folgenden Berichten beigegebenen Übersichtskarten sollen in Zukunft regelmäßig und möglichst rechtzeitig kartographische Darstellungen des jeweiligen Standes der Mäuse- oder Maifäserfrage veröffentlicht werden, aus denen alle Stellen, denen die Schädlingsbekämpfung obliegt, zu erkennen vermögen, in welchen Gegenden zunächst auf ein Massenauftreten der Schädlinge zu rechnen und die Vorbereitung der Bekämpfungsmassnahmen zu treffen ist.

Um die Stärke des Auftretens der Schädlinge, ihre Zu- oder Abnahme zurzeit der Erhebung auf der Karte zum Ausdruck zu bringen, sind besondere Zeichen gewählt worden, deren Bedeutung aus den Zeichenerklärungen der einzelnen Übersichtskarten ersichtlich ist. Die in der Mäusekarte benutzten Zeichen dürften auch für die Darstellung der Ausbreitungsverhältnisse der meisten übrigen alljährlich auftretenden Pflanzenkrankheiten und Schädlinge benutzt werden können. Die Zeichengebung der Maifäserkarte weicht indessen in mancher Beziehung ab, da es bei ihr galt, nicht nur die örtlichen Unterschiede in der Zu- und Abnahme der Tiere zum Ausdruck zu bringen, sondern diese auch nach Möglichkeit im Hinblick auf die gesetzmäßige Wiederkehr der Schwarmjahre zu bewerten.

Schwarz.

Der Stand der Mäuseplage in Deutschland im Jahre 1919.

Nach den vorliegenden Meldungen war im Frühjahr 1919 nur in der Provinz Schlesien noch eine ausgesprochene Mäuseplage zu verzeichnen. Hier hatte der Winter auf die Zu- und Abnahme der Tiere wenig Einfluß gehabt, so daß in bezug auf die Mäusevermehrung fast überall dasselbe Bild zu finden war, wie im Herbst 1918. Namentlich Mittelschlesien war von der Plage schwer heimgesucht. Es handelte sich dabei um die Kreise Breslau, Neumarkt, Schweidnitz, Nimptsch, Gabelsberg, Dels, Namslau, Groß-Wartenberg, Militzsch, Trebnitz, Ohlau, Gubrau und Steinau. In Mittelschlesien war der Kreis Schönau, in Oberschlesien der Kreis Neustadt zu den schwerverseuchten Gegenden zu rechnen. In bedenklicher Zahl oder stellenweise so häufig, daß ihre bedrohliche Zunahme erwartet werden konnte, zeigten sich die Tiere in den mittelschlesischen Kreisen Ohlau, Brieg, Strehlen und Striegau, sowie in den beiden niederschlesischen Kreisen Tauer, Liegnitz, Goldberg-Sagnau, Lüben, Sprottau und Freystadt. In Oberschlesien waren die Kreise Kreuzburg, Grottkau, Reife und Gleiwitz von einer weiteren Zunahme der Feldmäuse bedroht.

Nach den inzwischen während des Sommers und Herbstes bei der Anstalt eingegangenen Einsendungen und Einzelmeldungen scheint die Mäuseplage in Schlesien noch an Ausdehnung gewonnen zu haben. Vor allem dürften nimmehr in Mittelschlesien auch die Kreise Waldenburg, Neurode, Frankenstein, Münsterberg in Mitleidenschaft gezogen sein. In Niederschlesien scheint die Plage auf den Kreis Löwenberg, in Oberschlesien auf die Kreise Oppeln, Leobschütz und Groß-Strehlitz übergegriffen zu haben.

Bei der Massenvermehrung handelte es sich meistens um die gemeine Feldmaus (*Microtus arvalis*, Pall.).

Die Brandmaus (*Micromys agrarius*, Pall.) wurde stellenweise besonders in den Kreisen Freystadt, Groß-Wartenberg und Trebnitz, die Waldmaus (*Mus sylvaticus*, L.) in den Kreisen Breslau, Brieg, Freystadt, Glogau, Grünberg, Münsterberg, Namslau und Chlau häufiger beobachtet. Bei der B. R. A. wurden Waldmäuse auch aus den Kreisen Frankenstein und Waldenburg eingeliefert. Nach den hier während des Sommers und Herbstes eingelaufenen Anfragen zu schließen, scheint, wie fast allgemein in Deutschland, auch in vielen Gegenden Schlesiens die große Wühlmaus in Gärten sich stark vermehrt zu haben. Auf Grund von Einsendungen wurde die Mollmaus (*Arvicola terrestris*, L.) für die Kreise Brieg, Frankenstein, Neurode, Neustadt, Zauer, Lüben und Görlitz als ernstster Schädling festgestellt.

In der Provinz Brandenburg war stärkeres Auftreten von Feldmäusen zu Beginn des Jahres nur bei Schwiebus und Zielenzig, sowie in der Gegend von Röhren zu verzeichnen. Im übrigen hatte sich fast allenthalben eine starke Verminderung der Tiere infolge der Winterwitterung bemerkbar gemacht. Eine Mitteilung über eine durch die gute Buchenmast des Vorjahres verursachte starke Zunahme von Mäusen in der Umgegend von Eberswalde dürfte wohl auf die Waldmaus zu beziehen sein. Mehrfache Einsendungen von Waldmäusen aus Eberswalde lassen darauf schließen, daß das zahlreiche Auftreten dieser Art auch während des Sommers anhielt. Nach den Beobachtungen von Prof. Dr. Wolff-Eberswalde, wurden die Beschädigungen an Feld- und Gartenfrüchten in den walddreichen Dörfern der Umgegend von Eberswalde durchaus nicht lediglich von Feldmäusen, sondern etwa zu gleichen Teilen von diesen und Waldmäusen verursacht. Die Massenvermehrung beider Arten hatte im Berichtsjahre recht beträchtlichen Schaden zur Folge gehabt.

In Häusern, zum Teil auch in Gärten, trat hier auch wiederum mit der Waldmaus die von Krausse und Wolff entdeckte Eberswalder Hausmaus (*Mus spicilegus germanicus*, Noack.) auf, welche in Eberswalde und anscheinend auch in der weiteren Umgegend an Stelle der dort nahezu fehlenden Hausmaus getreten ist.

Vom Zoologischen Institut der Forstakademie in Eberswalde sind für die dortige Gegend bisher folgende Mäusearten nachgewiesen worden:

- Murinae: 1. Wanderratte, *Epimys norvegicus* Erxl. (äußerst häufig!) (ägyptische Dachratte, *Epimys rattus alexandrinus*, Geoffr., möglicherweise vorhanden).
2. Eberswalder Hausmaus, *Mus spicilegus germanicus*, Noack.
3. Waldmaus, *Mus sylvaticus wintoni*, B. H. (äußerst häufig!).
4. Waldmaus, *Mus sylvaticus intermedius*, Bellamy (äußerst häufig!).
5. Waldmaus, *Mus sylvaticus discolor*, Noack (bisher nur in 1 Stück).
- Microtinae: 6. Waldwühlmaus, *Evotomys glareolus*, Schreber (in den Wäldern nicht selten).

7. Feldmaus, *Microtus arvalis*, Pallas (gemein und in starker Zunahme begriffen).
8. Ackermaus, *Microtus agrestis*, L. (vereinzelt an Waldrändern).
9. Schermaus, *Arvicola scherman*, Shaw?

Im allgemeinen scheint jedoch die Mäusevermehrung in der Provinz Brandenburg zu Beginn des Jahres den Durchschnittsbestand keineswegs überschritten zu haben. Während des Sommers war naturgemäß eine stärkere Zunahme der Tiere zu verzeichnen. Wie in früheren Jahren, wurde vor allem die Neumark und der Kreis Lebus von Feldmäusen stärker heimgesucht. Ein starkes Auftreten von Wollmäusen wurde aus der Westpreignitz (Kreis Perleberg) berichtet, wo von den Tieren an Kartoffeln und Roggen 10 % Ernteverluste verursacht sein sollen. Einsendungen von Mäusen und Anfragen bei der B. N. A., die auf ein stärkeres Auftreten einzelner Arten schließen lassen, gingen aus verschiedenen Kreisen ein, und zwar wurden festgestellt: Feldmäuse in der Westpreignitz (2 Fälle), in der Umgegend von Berlin (2 Fälle) und im Kreise Lebus (1 Fall); Wollmäuse in der Ostpreignitz (1 Fall). Mehrfache Mitteilungen, die auf stärkere Vermehrung von Wühlmäusen in Gärten hindeuten, liegen ferner noch aus den Kreisen Ostpreignitz, Ruppiner, Berlin, Oberbarnim und Lebus vor. An den Schädigungen in Gärten waren mehrfach Hausmäuse beteiligt. Brandmäuse und Waldwühlmäuse wurden nur in je einem Falle eingeliefert.

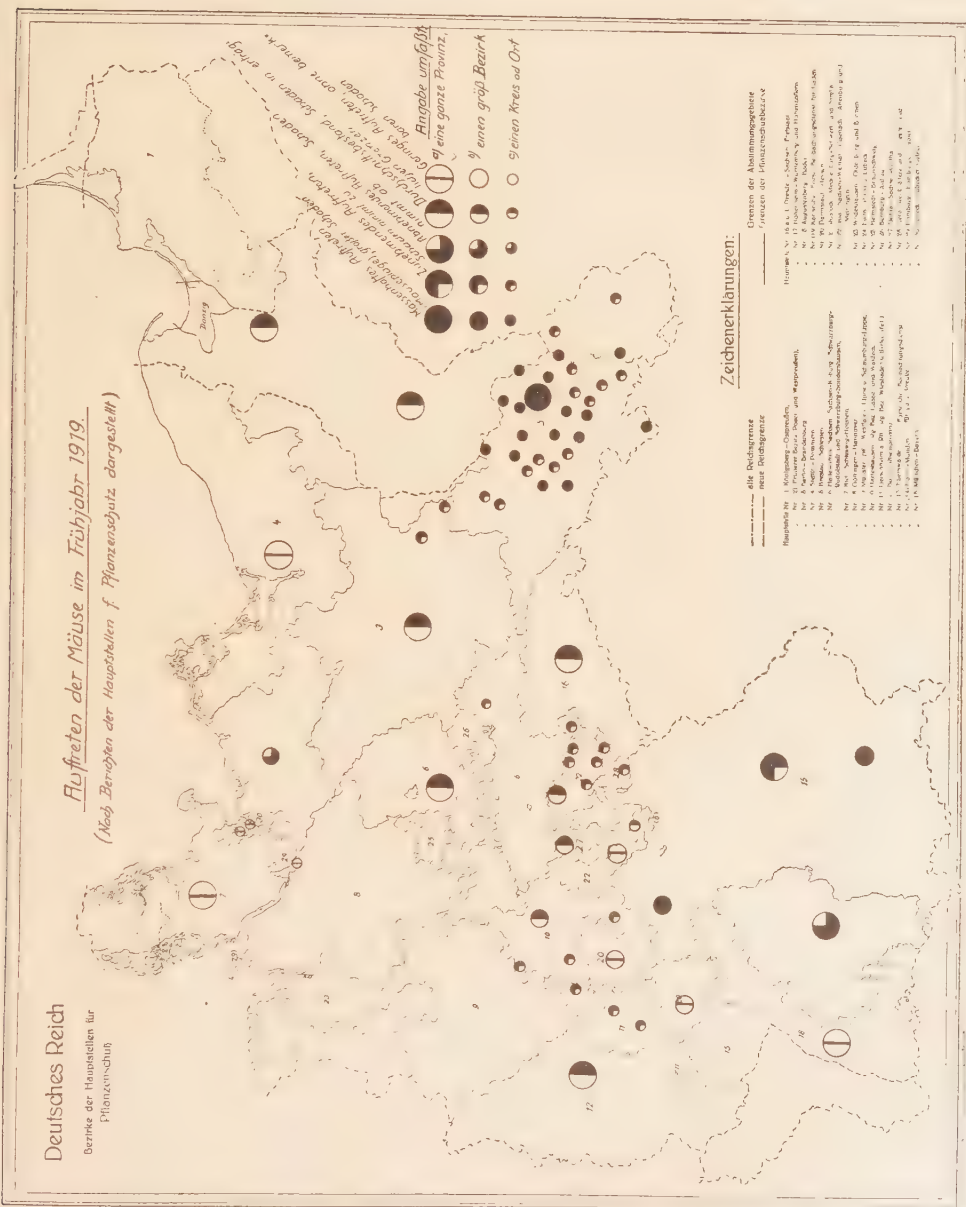
In Posen und Westpreußen hatte zu Beginn des Jahres keinerlei bedrohliche Zunahme der Mäuse festgestellt werden können, so daß hier wie im Vorjahre keine Plage zu befürchten war. Nach den Mitteilungen der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Landwirtschaft wurde für Posen gegenüber der Herbstfeststellung in 20 % der Meldungen eine Zunahme, in 80 % eine Abnahme der Mäuse festgestellt. In Westpreußen betrug die Zunahme 17 %, die Abnahme 83 %. Dieser günstige Stand scheint sich in diesen beiden Provinzen auch während des Sommers nicht geändert zu haben, da, mit Ausnahme eines Falles, in welchem Feldmäuse aus dem Kreise Schwärzlin a. W. eingeliefert wurden, bisher keinerlei Mitteilungen über Mäuseschäden aus Posen und Westpreußen bei der Anstalt eingelaufen sind.

In Pommern war, wie in den letzten Jahren, auch in diesem Frühjahr keinerlei Mäuseplage zu verzeichnen. Während des Sommers scheinen die Verhältnisse hier auch faun schlechter geworden zu sein. Feldmäuse wurden während dieser Zeit in je einem Falle aus Rügen und dem Kreise Grimmen bei der Anstalt eingeliefert. Sendungen von Waldmäusen aus Rügen, Greifswald und Stettin lassen darauf schließen, daß diese Art im Berichtsjahre auch in den waldigen Gegenden Pommerns stärker zugenommen hat. Klagen über Wühlmausschäden in Gärten gingen aus Pommern gleichfalls häufiger ein.

In Mecklenburg, wo im Herbst und Winter 1918 nicht unerheblicher Mäusefraß in den Saaten aufgetreten war, konnte im Frühjahr ein allgemeiner Rückgang der Plage beobachtet werden. Hier hat jedoch die Zunahme der Mager während des Sommers dahin geführt, daß im Herbst ganz allgemein über erhebliche Schädigungen der Winterisaaten und des Klees geklagt wurde.

Im Hamburgischen Staatsgebiet, sowie im Gebiete der Freien und Hansestadt Lübeck, im Fürstentum Lübeck und in der Provinz Schleswig-Holstein blieb der Mäuseschaden zu Beginn des Jahres wie

in den Vorjahren unerheblich, so daß eine Plage nicht zu befürchten war. Auffallend waren nur einige bei der Hauptstelle Hamburg eingegangene Meldungen über Schädigungen von Gartenpflanzen durch Waldmäuse. Die Tiere hatten in



Sellbrook und in Kleinflottbeck junge Gemüsepflanzen in Mistbeeten, aber auch eingewinterte Rüben und Tulpenzwiebeln und Nelken im Freien befallen. Nach den während des Sommers und Herbstes bei der B. N. A. eingelaufenen Einsendungen und Anfragen zu schließen, sind die Waldmäuse in diesem Jahre auch

in Schleswig-Holstein stellenweise stärker als sonst aufgetreten, und zwar im Kreise Hlensburg, bei Kiel und im Kreise Plön. Neben Waldmäuse wurden von dort auch Waldwühlmäuse und Zwergmäuse eingeliefert. Feldmäuse wurden nur in je einem Falle aus Kiel, dem Kreise Hlensburg und aus dem Fürstentum Lübeck gemeldet. Mehrfache Anfragen lassen darauf schließen, daß in verschiedenen Kreisen die Mäuseschäden in Gärten zugenommen haben. Ob es sich dabei um die Mollmaus oder eine andere Art handelt, war nicht festzustellen.

In Mittelddeutschland scheint ganz allgemein die Mäusevermehrung im Frühjahr den Durchschnittsbestand nicht überstiegen zu haben.

In der Provinz Sachsen wurde nach Mitteilung der Versuchstation für Pflanzenkrankheiten in Halle a. Saale mit Ausnahme des Pflanzenschutbezirktes Wittenberg von allen Sammelstellen des Beobachtungsbezirktes nur geringes Auftreten der Feldmäuse gemeldet. Im Bezirk Wittenberg war die Mäuseplage im Frühjahr namentlich auf besserem Boden ziemlich erheblich. Besonders hatte der Roggen zu leiden. Bekämpfungsmaßnahmen wurden nicht ergriffen. Während des Sommers scheint nach den bei der V. R. M. eingegangenen Meldungen und Einwendungen in den Kreisen Jerichow I, Worbis und im Mansfelder Gebirgskreise eine stärkere Zunahme der Feldmäuse eingetreten zu sein. Aus dem letztgenannten Kreise und dem Kreise Stendal wurde auch über Zunahme der Mollmäuse geklagt. Im Kreise Worbis kam es zu erheblichen Beschädigungen an Roggen, Weizen und Gerste, die namentlich in der Nähe von Waldrändern in höheren Lagen beobachtet und auf die Massenvermehrung von Zwergmäusen zurückgeführt wurden. Auf eine Zunahme der Waldmäuse lassen Einwendungen und Mitteilungen aus den Kreisen Jerichow I, Worbis, Goslar und aus dem Mansfelder Gebirgskreise schließen. In den Thüringischen Staaten war im Frühjahr im allgemeinen nur ein Durchschnittsbestand an Mäusen zu verzeichnen. Nur im fünften Verwaltungsbezirke von Sachsen-Weimar wurden infolge der außerordentlichen Trockenheit erhebliche Feldmäuseschäden beobachtet; die sofort angewandten Bekämpfungsmittel hatten jedoch vollen Erfolg. Im Staate Meiningen wurden Feldmäuse nicht beobachtet. Auch in Altenburg kamen Feldmäuse in bemerkenswerten Mengen nicht vor. Nur aus den Amtsbezirken Wettelswalde und Legkwitz des Ostkreises und den Amtsbezirken Königshofen und Altenberga des Westkreises wurde eine Zunahme der Mäuse, besonders auf den abgeernteten Kleefeldern, berichtet.

In Sachsen-Gotha war zu Beginn des Jahres gleichfalls keine bedrohliche Zunahme der Mäuse zu befürchten. Nur in einem Orte, wo das Bakterienverfahren unverzüglich zur Anwendung gebracht wurde, hatten sich die Tiere auf Klee- und Winteraafeldern in stärkerem Umfange gezeigt. Im Juli kam es jedoch in Rizza und Wolfsberingen zu einer schweren Mäuseplage, gegen die sofort Bekämpfungsmaßnahmen eingeleitet wurden. Im Beobachtungsbezirk der Hauptstelle Gera waren die Feldmäuse im Frühjahr stellenweise sehr stark aufgetreten und mit dem Bakterienverfahren bekämpft worden.

Im Freistaate Sachsen hatten die Mäuse sich im Frühjahr nur wenig bemerkbar gemacht. Im Herbst war es in den Amtshauptmannschaften Grimma und Döbeln zu einem ausgebreiteten Massenauftreten der Feldmäuse und zu erheblichen Schädigungen der Kleefeldern und Herbstsaaten gekommen. Im übrigen

Mitteldeutschland blieb die Vermehrung der Mäuse im allgemeinen gleichfalls erträglich.

Im Regierungsbezirk Kassel wurde im Frühjahr nur aus einem Teile der Kreise Kirchhain und Fulda und aus Waldeck berichtet. Auf eine gewisse Zunahme der Feldmäuse in diesem Bezirk lassen bei der V. R. M. während des Sommers eingetroffene Sendungen aus Melsungen, Wickenhausen und Friblar schließen. Auffallend sind die von Belegstücken begleiteten Klagen über Schädigungen durch Waldmäuse aus den Kreisen Kassel, Melsungen, Friblar, Hersfeld und Oberlahnkreis.

Die Hauptstelle Darmstadt beobachtete nur in einzelnen Gemeinden ein stärkeres Auftreten der Tiere, so z. B. im Kreise Worms, im Kreise Erbach, Dieburg-Darmstadt und in der Wetterau. Ein gefährliches Auftreten der Tiere war jedoch noch Anfang Juli nirgends zu befürchten.

In Westfalen und Hannover scheinen die Feldmäuse während dieses Jahres keine bemerkenswerte Rolle gespielt zu haben. Dagegen ist es in beiden Provinzen gegendweise zu einer schädigenden Massenvermehrung der Zwergmäuse gekommen. In Hannover handelte es sich um die Kreise Göttingen und Münden, in Westfalen kamen vornehmlich die Kreise Minden, Bielefeld, Arnheim und Meisebe in Betracht.

Für die Rheinprovinz, welche in den Vorjahren von der Mäuseplage ziemlich verschont geblieben war, ist offenbar nunmehr eine allmähliche Zunahme der Mäuse zu verzeichnen. Nach den Mitteilungen der Hauptstelle Bonn-Poppelsdorf scheint es sich vor allem um eine stärkere Vermehrung der Mollmaus zu handeln. Im Bezirk der Hauptstelle Geisenheim wurde über stärkeres Auftreten der Feldmäuse in Renhof im Untertaunuskreise, in Himmertshausen im Kreise Pödenkopf und in Willmar im Oberlahnkreise geklagt. Nach einer während des Sommers bei der V. R. M. eingegangenen Meldung scheint inzwischen auch bei Frankfurt a. M. eine stärkere Vermehrung der Feldmäuse eingetreten zu sein. Waldmäuse wurden aus Bonn und dem Siegfried eingeliefert. Eine Beobachtung aus dem Bezirk der Auskunftsstelle Akenau läßt darauf schließen, daß in dieser Gegend auch die Zwergmäuse stark zugenommen und Schädigungen an Getreide verurteilt haben.

Die große Mäuseplage, welche im vorigen Jahre ganz Süddeutschland heimgesucht hatte, war für Württemberg und Baden in diesem Frühjahr als beendet anzusehen. In Württemberg hatten die Tiere allerdings in den meisten Bezirken gut und zahlreich überwintert. Die rechtzeitig und tatkräftig aufgenommenen Bekämpfungsmassnahmen scheinen jedoch im Verein mit der nachhaltigen Witterung des Aprils die junge Brut und in großem Umfange auch die alten Mäuse vernichtet zu haben. Ebenso hat in Baden der tiefe Schneefall Ende April und die darauf folgende rasche Schneeschmelze, sowie die bis Anfang Mai anhaltende nasse Witterung die Plage beendet, so daß im Juli aus keinem der 14 Beobachtungsbezirke über Mäuse mehr geklagt wurde.

In Bayern scheint die Mäuseplage auch in diesem Jahre anzuhalten. Nach einer Mitteilung der Hauptstelle München in den „Praktischen Blättern für Pflanzenbau und Pflanzenschutz“ (Juli—August 1919, S. 7—8) war sie im Sommer in Unterfranken und im bayerischen Oberland wieder sehr stark. Auch

aus Niederbayern liefen Klagen darüber ein. In verschiedenen Zeitschriften wurde geradezu von einer Katastrophe gesprochen.

Fakt man die Ergebnisse der Erhebungen über die Mäusefrage zusammen, so erhält man für das Jahr 1919 folgendes Bild:

Für den größten Teil von Mittel- und Norddeutschland war nach dem Stande der Mäusevermehrung im Frühjahr keine bedrohliche Mäuseplage zu befürchten. Hier hatte später der Sommer und Herbst wohl, wie alljährlich, eine gewisse Zunahme der Tiere gebracht, eine ernste Gefahr schien jedoch im allgemeinen nirgends zu bestehen. Eine Ausnahme macht der Südosten, wo in der Provinz Schlesien schon im Frühjahr ein Massenauftreten von Feldmäusen verzeichnet werden mußte und während des Sommers und Herbstes eine starke Plage zur Entwicklung gekommen ist. Auch in Mecklenburg, wo viele Mäuse durch den Winter gekommen waren und im Frühjahr nur eine gewisse natürliche Abnahme der Tiere beobachtet werden konnte, hat die Feldmäusevermehrung im Laufe des Jahres einen bedrohlichen Umfang angenommen. In Süddeutschland hatte in Baden und Württemberg das nasse Frühjahrswetter die eifrige Bekämpfungsarbeit erfolgreich unterstützt und die schwere Mäuseplage des Vorjahres zu Ende gebracht. Nur in Bayern scheint die Mäusevermehrung während des Sommers wieder stark zugenommen und stellenweise zu einer neuen Plage geführt zu haben. Ein endgültiges Urteil wird allerdings erst nach Eingang der zurzeit noch ausstehenden Berichte der einzelnen Hauptstellen gefällt werden können.

Wie schon im Vorjahre gezeigt werden konnte¹⁾, ist eine Vorherjage über den voraussichtlichen Verlauf der Feldmäuseplage innerhalb gewisser Grenzen sehr wohl möglich, wenn es gelingt, die Berichte aus den einzelnen Pflanzenchutzbezirken über die Mäusevermehrung während des Vorjahres und zu Beginn des Jahres gleichzeitig zu erhalten. Es ist zu hoffen, daß bei weiterer Durchbildung des Pflanzenschutzdienstes die erforderlichen Unterlagen sich immer reichhaltiger und lückenloser gestalten werden. Nach jahrelanger Durchführung der Erhebungen dürfte es auch möglich werden, ihre Ergebnisse auf etwaige gesetzmäßige Zusammenhänge der Mäusevermehrung mit den klimatischen Verhältnissen der einzelnen Jahre, wie sie in den Witterungsberichten und Wetterkarten zum Ausdruck kommen, zu prüfen. Ebenso werden unzweifelhaft Zusammenhänge zwischen der Säuigkeit der Massenvermehrungen der Mäuse und den geologischen und wirtschaftlichen Verhältnissen der einzelnen Gegenden zu ermitteln sein. Als Beispiel sei nur die schon jetzt auffallende Tatsache erwähnt, daß bei allen Schwankungen der Mäusevermehrung gewisse Gegenden anscheinend dauernd unter Mäuseplagen zu leiden haben. So sind z. B. in Schlesien die Kreise Schönan, Neumarkt und Neustadt nach den Erfahrungen der letzten drei Jahre offenbar als Bezirke aufzufassen, in denen die Plage kaum erlischt und von wo ihre Ausbreitung immer wieder den Ausgang nimmt. Ähnliche Beobachtungen liegen auch bereits aus der Mark Brandenburg vor und werden sicherlich in anderen Landesgebieten gleichfalls zu machen sein. Einen nicht zu unterschätzenden Einfluß auf die Entwicklung und häufige Wiederkehr von Mäuseplagen dürfte die Verteilung des Kleinbäuerlichen Besitzes ausüben.

Schwarz.

¹⁾ Schwarz, Die Ausbreitung der Feldmäuse in Deutschland im Sommer und Herbst 1918. Mitteil. der Deutschen Landw.-Ges. 1918, Stück 29 und 52.

Versuche mit Ersatzstoffen zur Bereitung von Lockspeisen für Ratten und Mäuse.

Der allgemeine Mangel an Nahrungsmitteln ließ es erwünscht erscheinen, für die Bereitung von Ködern zum Zwecke der Vertilgung der schädlichen Nagetiere mit Giften und Fallen möglichst solche Stoffe heranzuziehen, die für die Ernährung der Menschen und Nutztiere gar nicht oder doch nur in geringem Maße in Betracht kommen. Auf Anregung des Reichsernährungsministeriums, welches die erforderlichen Rohstoffe zur Verfügung stellte, wurden folgende Stoffe im Käfigversuch auf ihre Brauchbarkeit als Lockspeisen für Feldmäuse, Waldmäuse, Hausmäuse und Wanderratten geprüft: Rohmelasse, Fischmehl, Rapskuchennehl und Leinkuchennehl.

Die Versuche ergaben, daß keiner dieser Stoffe an sich allein von den Versuchstieren als Nahrung angenommen wurde. Nur das eine braunschwarze, pechähnliche, hartzähe Masse in Brockenform vorstellende Fischmehl wurde von den Ratten in den Käfigen verschleppt und konnte im Freien mehrfach mit Erfolg zum Fangen von Ratten in Fallen angewendet werden. Die Anwendung von Mischungen aus den zur Verfügung stehenden Stoffen hatte besseren Erfolg. So wurde ein von Feldmäusen gern gefressener Köder aus 150 Teilen Rapskuchennehl, 50 Teilen Fischmehl und 100 Teilen Wasser hergestellt. Das Fischmehl wurde in Wasser heiß gelöst und dann mit dem Mehl gut vermischt. Die so erhaltene Masse ließ sich leicht zu Kugeln von Kirchengröße formen, die 24 Stunden getrocknet wurden. Dieser Köder wurde in allen Fällen von den Feldmäusen restlos verzehrt, obwohl die Tiere gleichzeitig reichliche Mengen von Weizenkörnern erhalten hatten. Wald- und Hausmäuse verschmähten jedoch diesen Köder. Ratten verschleppten die Lockspeise, ohne sie zu fressen.

Eine gute Mischung wurde auch erzielt durch Beimengung von geriebenen frischen Mohrrüben zu Rapskuchen- oder Leinkuchennehl. Gleiche Teile Mohrrüben und Futtermehl wurden zu Kuchen zusammengepreßt und 3 bis 4 Tage getrocknet. Sie wurden von allen Arten Versuchstieren gern gefressen. Die Beimengung von Rohmelasse zu Ködern dieser Art erwies sich als überflüssig, da ihr Zusatz weder die Tiere mehr verlockte noch das Formen der Kuchen erleichterte. Köder, die ohne Fischmehl, nur aus Futtermehl und Rohmelasse hergestellt wurden, konnten nicht zu haltbaren Kuchen geformt werden und wurden von den Tieren nicht angenommen. Versuche, das Futtermehl ganz oder teilweise durch gesiebtes Holzsägemehl zu ersetzen, hatten keinen Erfolg. Der Zusatz von Anis- oder Fenchelöl, der vielfach als Lockwitterung für Mäuse und Ratten empfohlen wird, vermochte die Wirkung der Lockspeisen nicht zu steigern. Auch Kümmel- und Thymianöl übten keine besondere Lockwirkung aus.

Hiernach wären Fischmehl sowohl wie Lein- und Rapskuchennehl bei geeigneter Verarbeitung zu Gemischen als für die Herstellung von Lockspeisen für Mäuse und Ratten brauchbar anzuziehen. Rohmelasse scheint für die Verwendung als Köder weniger geeignet zu sein. Ihre sirupähnliche Beschaffenheit macht sie jedoch für die Herstellung von Phosphor-Latwerge verwendbar, bei deren Anwendung mit dem Strohhalmverfahren es in der Hauptsache nur auf die Verschmierung des Pelzes der durch die Mäuselöcher schlüpfenden Tiere ankommt.

Schwarz.

Prüfung von Bekämpfungsmitteln.

Die Untersuchung sogenannter *Ranichentabletten*, die jetzt vielfach zur Bekämpfung schädlicher Insekten in den Handel gebracht werden, zeigte, daß die Tabletten aus aufeinandergelegten, durch einen Drahtstift zusammengehaltenen runden Scheiben von Packpapier hergestellt und mit Schwefelkohlenstoff schwach getränkt waren. Wie durch den Versuch festgestellt wurde, vermochte jede Tablette höchstens 3 g Schwefelkohlenstoff zu fassen. Der Verkaufspreis von 7 *M* für je 50 dieser Tabletten müßte auch dann als ungehörig hoch bezeichnet werden, wenn die Tabletten tatsächlich mit dem wirksamen Bestandteil vollgeladen gewesen wären. Sie würden dann insgesamt 150 g Schwefelkohlenstoff enthalten haben, eine Menge, welcher ein Preis von 0,56 *M* entsprochen hätte, bei Zugrundelegung des zurzeit der Untersuchung geltenden Marktpreises von 370 *M* für 100 kg Schwefelkohlenstoff.

Die von den Vereinigten Farbenfabriken, vormals Friedrich Bayer in Leverkusen am Rhein in den Handel gebrachten *Sofialküchen* wurden im Käfigversuch gegen Haus-, Wald- und Feldmäuse wirksam befunden. Durch weitere Versuche muß noch ihre Unschädlichkeit für Menschen und Nutztiere und ihre Wirksamkeit im freien Felde geprüft werden.

Das von derselben Fabrik hergestellte Spritzmittel *Benetan* wurde nach der Gebrauchsanweisung gegen Blattläuse und Schmetterlingsraupen zur Anwendung gebracht. Es erwies sich wirksam gegen Apfelblattläuse (*Aphis mali*). Gegen schwarze Blattläuse (*Aphis evonymi*) auf Sau-
bohnen blieb der Erfolg gering. Raupen des Goldasters (*Euproctis chrysorrhoea*) und des Baumweißlings (*Aporia crataegi*) an Apfelbäumen waren sogleich nach der Spritzung gelähmt und schienen am folgenden Tage durchweg abgestorben zu sein. Am Morgen des zweiten Tages hatten sie sich jedoch in der Mehrzahl von der Behandlung erholt und waren zu etwa 75 % wieder lebhaft beim Fraß. Eine Wiederholung des Versuches brachte denselben Erfolg. Widler-
räupchen (*Recurvaria spec.*) an Apfelblättern wurden durch das Mittel abgetötet. Schädigungen der Pflanzen durch die Behandlung wurden nicht beobachtet.

Der Raupenleim *Veterinol* wirkte auf junge Raupen des Goldasters offenbar durch den ihm anhaftenden Kresolgeruch abschreckend. Die Tiere überkrochen damit gezogene Ringe nicht, obwohl unmittelbar auf den Leim gesetzte Raupen nicht daran festklebten.

Versuche mit *Nalzipolysulfidlösung* und *Nalzipolyhydratlösung* zeigten, daß beide Mittel mit Erfolg zur Winterbeispritzung der Johannis-
beer- und Stachelbeersträucher gegen Schildläuse (*Lecanium corni*) zu verwenden sind. Die Wirkung kam derjenigen der gewöhnlichen Schwefelkalkbrühe mindestens gleich. Die Versuche sollen fortgeführt werden (vgl. auch S. 144). *Schwarz*.

Das Auftreten der Maikäfer im Jahre 1919.

Nach den vorliegenden Berichten der Hauptstellen für Pflanzenschutz ist das Jahr 1919 für Südwestdeutschland (Rheinebene von Basel bis Mannheim) und für einige Teile Mitteld Deutschlands (Hessen-Darmstadt, Hessen-Nassau, thürin-
gische Staaten und Volksstaat Sachsen) als ein Maikäferflugjahr anzusehen.

Außerhalb dieses in einem gewissen Zusammenhange stehenden Gebietes wurden nur noch in Baden nördlich vom Bodensee, bei Meßkirch, sowie in zwei Kreisen der Mark Brandenburg (Schwiebus und Sternberg) und in Pommern (im Kreise Demmin) so starke Flüge beobachtet, daß man dort von einem Maikäferflugjahre sprechen konnte.

Weitgehende Schlüsse auf den Stand der Maikäferfrage in Deutschland lassen sich auf Grund der Ergebnisse der zum erstenmal angestellten Erhebungen naturgemäß noch nicht ziehen. Immerhin sind jedoch von einem Teil der Pflanzenschutzstellen wertvolle Angaben gemacht worden, die für die weitere Erforschung der Frage als Grundlage dienen können.

Die Rheinebene zwischen Basel und Mannheim, wo in diesem Jahre ein starker Flug zu verzeichnen war, stellt überhaupt das größte Verbreitungsgebiet der Maikäfer in Baden vor. Die Tiere haben hier eine dreijährige Entwicklungsdauer. Das letzte starke Flugjahr war 1916. In der Markgrafschaft ist seit 1896 mit Sicherheit alle drei Jahre stärkeres Auftreten der Maikäfer beobachtet worden. In den dem Rheintal anstoßenden Vorbergen des Schwarzwaldes pflegen die Tiere jeweils ein Jahr später zu erscheinen, so daß hier 1920 ein Maikäferflugjahr zu erwarten ist. Reicher Engerlingschaden 1919 läßt ebenfalls darauf schließen. „Im eigentlichen Schwarzwald fehlt der Maikäfer. In Tagen, in welchen er noch auftritt, erscheint er stets nur spärlich. Das letzte Flugjahr war hier 1918. Die Flugjahre wiederholen sich alle drei Jahre. Im Straichgau, Edenwald und Tauberggrund, also in den Hügellandschaften, die sich an den Schwarzwald nördlich und nordöstlich anschließen, ist der Maikäfer im Jahre 1919 ebenfalls nicht oder nur vereinzelt beobachtet worden. Das letzte Flugjahr war hier 1917. Im Bodenseegebiet war der Maikäfer 1919 nur vereinzelt zu sehen. Ein Flugjahr war seit dem Kriege nicht mehr vorhanden, nur östlich traten sie stärker auf, z. B. 1915. Nördlich vom Bodensee, bei Meßkirch, flogen die Maikäfer 1919 sehr stark, aber nur an wenigen Tagen.“

In Württemberg, wo bisher teils drei-, teils vierjährige Entwicklungsperioden der Maikäfer beobachtet wurden, lassen sich die tatsächlichen Verhältnisse bisher noch keineswegs überblicken. Die Hauptstelle Hohenheim hat in der Zeit vor dem Kriege durch alljährlich wiederholte Umfragen Klarheit zu gewinnen versucht. Diese Arbeiten werden jedoch erst nach dem Wiederaufbau der dortigen Verfrauensmännerorganisation von neuem aufgenommen werden können.

In Bayern ist stärkeres Auftreten der Maikäfer 1919 von keiner Seite gemeldet worden, so daß dieses Jahr dort in keiner Gegend als Maikäferflugjahr gelten kann.

Hiernach scheint der diesjährige Maikäferflug in Süddeutschland auf die Gebiete östlich vom Rhein nicht weit übergegriffen zu haben. In der Rheinprovinz ist nach Mitteilung der Pflanzenschutzstelle Bonn Poppelsdorf nachweislich seit zehn Jahren kein Maikäferflugjahr mehr zu verzeichnen gewesen. Auch in diesem Jahre haben sich Käfer nur vereinzelt gezeigt. Von der pflanzenpathologischen Versuchsstation Geisenheim wurde im gleichen Sinne berichtet.

Im Volksstaate Hessen wurde nur aus dem Bezirk der Sammelstelle Darmstadt gemeldet, daß 1919 als Maikäferflugjahr angesehen werden könnte. Zuverlässige Angaben zur Feststellung der periodischen Wiederkehr waren nicht zu erhalten. Aus dem Kreise Büdingen wurde mitgeteilt, daß das letzte Maikäfer-

flugjahr 1911 beobachtet werden konnte. Offenbar ist hier der Maikäferflug, der bei Annahme einer vierjährigen Entwicklungsdauer 1919 zu erwarten gewesen wäre, in diesem Jahre ausgeblieben. Im Kreise Erbach wird die vierjährige Entwicklungsdauer als normal angesehen. Die Flugjahre sollen hier mit den Schaltjahren zusammenfallen. „So war vor drei Jahren ein viel stärkeres Auftreten zu bemerken, als im letzten und vorletzten Jahre.“

Im Beobachtungsbezirk der Hauptstelle Harleshausen bei Cassel wurde nur aus den Kreisen Fulda, Hofgeismar, Hanau und dem günstig gelegenen Teil der Kreise Gelnhausen von einem so starken Auftreten der Maikäfer berichtet, daß von einem Maikäferflugjahr gesprochen werden konnte. „Für Angaben der letzten Flugjahre und ihre periodische Wiederkehr liegen Feststellungen nicht vor.“

Nach den Mitteilungen von Professor Dr. Rhumbler in Hannoverisch-Münden ist in den dortigen Revieren eine Maikäferplage noch wenig oder gar nicht hervorgetreten, so daß über frühere Flugjahre in Försterkreisen nichts bekannt ist. „Die Förster der Oberförstereien Wahrenberg, Rattenbühl und Bramwald geben die Jahre 1915 und 1919 als Flugjahre für den Maikäfer an.“ Zählungen, welche Professor Rhumbler auf einer Schwärmstraße der Maikäfer in Münden an neun aufeinanderfolgenden Tagen durchgeführt hat, lassen darauf schließen, daß das Auftreten der Käfer in diesem Jahre dort nur gering war.

In der Provinz Sachsen war das Jahr 1919 für die Beobachtungsbezirke Merseburg, Quedlinburg, Worbis, Jerichow I als Maikäferjahr anzusehen. Im Bezirk Worbis wurden ganze Eichenbestände fahlgefressen. Ein mäßiges Auftreten von Maikäfern wurde aus dem Bezirk Artern berichtet. Von der Sammelstelle Klöße wurde das Jahr 1918 als Maikäferflugjahr angegeben.

Wie die landwirtschaftliche Abteilung der Versuchsstation Jena berichtet, sind „in Weimar Maikäfer in diesem Jahre nur im Bezirk Dornbach, und zwar im Werratal und den unmittelbar angrenzenden Gebieten beobachtet worden. In Meiningen hat allein die Grasschaft Camburg von Maikäfern zu leiden gehabt, sie hatte ein starkes Flugjahr; die Käfer zeigten sich hier mehr auf den Höhen als im Tale; Obstbäume hatten weniger, Eichen und Eiben stark zu leiden. In Altenburg-Ostkreis sind 1919 die Maikäfer nahezu verheerend aufgetreten; besonders gelitten hatten die Kirichen- und Pflaumenplantagen und in den Wäldern (Reina, Deutsches Holz, Kammerforst, Luckaerforst usw.) die Eichenschläge. Besonders bemerkenswert ist die lange Dauer des Fluges, begünstigt durch die anhaltend trockene Witterung. Das Jahr 1919 hat im ganzen Ostkreis als ausgesprochenes Maikäferflugjahr zu gelten, ausgenommen nur die Amtsbezirke westlich und südlich Ronneburgs (Rauern, Braunschwalde und ein Teil von Mannichswalde) und die einen Amtsbezirk bildende Exklave Müßdorf bei Dornbach i. Sa. Einige Sammler berichten, daß die Bekämpfung durch Schlütteln der Bäume erfolgt sei, was bei allgemeiner zwangsweiser Durchführung einen sicheren Erfolg gehabt hätte. Im Westkreis Altenburg ist mit Ausnahme des nördlichst gelegenen Amtsbezirks (Königshafen) ein nennenswertes Vorkommen von Maikäfern 1919 nicht beobachtet worden, nur in den nach dem Elstertale zu gelegenen Amtsbezirken (also östlich und nördlich der großen zusammenhängenden Wälder) und zwar St. Gangloff, Klosterlausnitz, Serba und Petersberg traten Maikäfer, allerdings nur in bescheidener Menge, auf, jedenfalls nicht so, daß etwa von einem Maikäferflugjahr die Rede sein kann.“

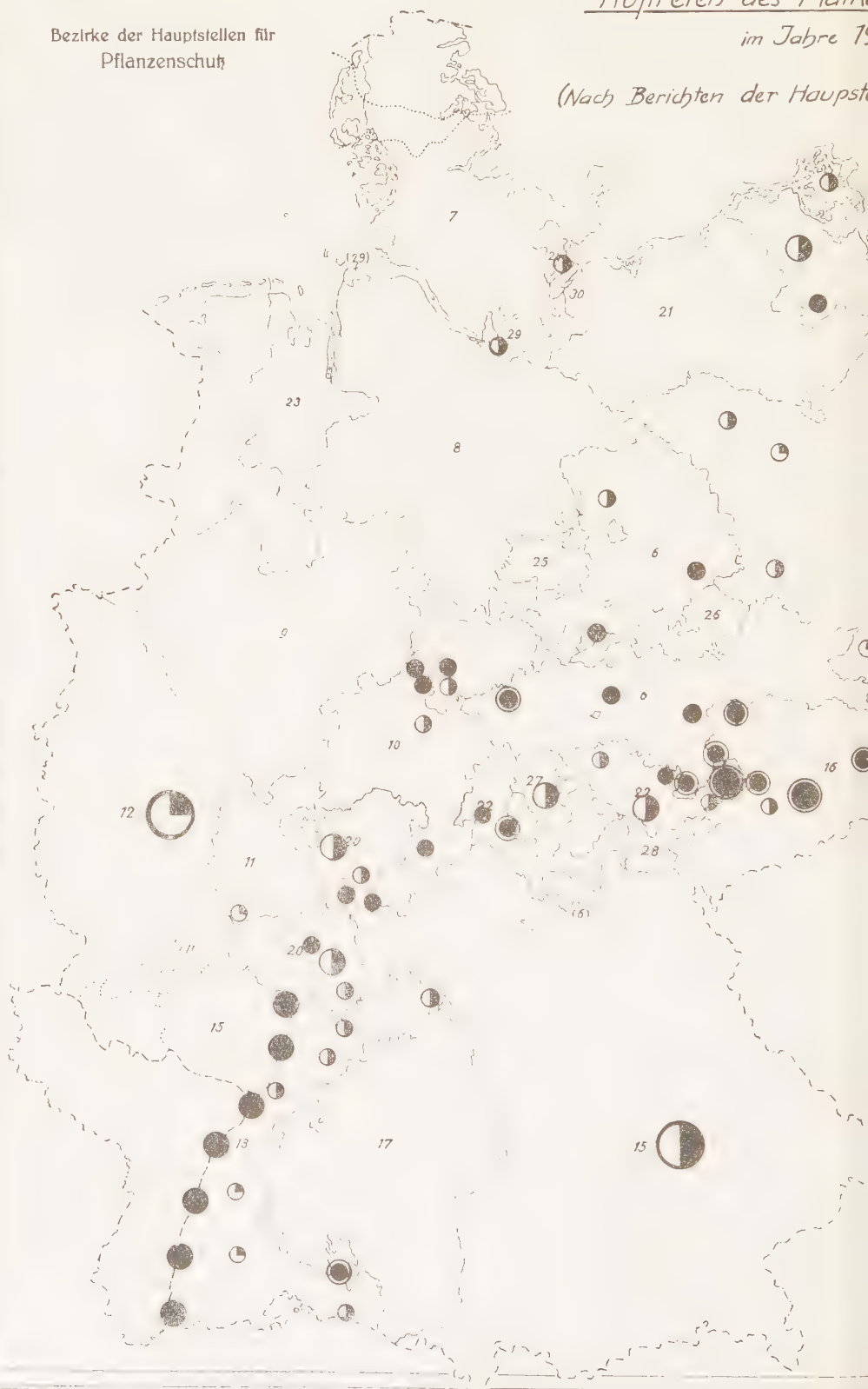
Deutsches Reich

Bezirke der Hauptstellen für
Pflanzenschutz

Aufreten des Maikäfers

im Jahre 1913

(Nach Berichten der Hauptstellen)





Zeichenerklärungen:

--- alte Reichsgrenze
--- neue Reichsgrenze

Grenzen der Abstammungsgebiete
Grenzen der Pflanzenschutzbezirke

- Hauptstelle Nr. 1 Königsberg - Ostpreußen,
Nr. (2) (Prüherer Bezirk Posen und Westpreußen),
Nr. 3 Berlin - Brandenburg,
Nr. 4 Stettin - Pommern,
Nr. 5 Breslau - Schlesien,
Nr. 6 Halle - Prov. Sachsen, Sachsen-Koburg, Schwarzburg-Rudolstadt und Schwarzburg-Sondershausen,
Nr. 7 Kiel - Schleswig-Holstein,
Nr. 8 Göttingen - Hannover,
Nr. 9 Münster i/W - Westfalen, Lippe u. Schaumburg-Lippe,
Nr. 10 Harleshausen - Rg. Bez. Cassel und Waldeck,
Nr. 11 Geisenheim u./Rh. - Rg. Bez. Wiesbaden u. Birkenfeld,
Nr. 12 Bonn - Rheinprovinz,
Nr. (13) Eberswalde } Forstlicher Beobachtungsdienst
Nr. (14) Hann.-Münden } für ganz Preußen,
Nr. 15 München - Bayern,

- Hauptstelle Nr. 16 a u. b Dresden - Sachsen, Freistaat,
Nr. 17 Hohenheim - Württemberg und Hohenzollern,
Nr. 18 Augustenberg - Baden,
Nr. (19) Karlsruhe - Forstl. Beobachtungsdienst für Baden,
Nr. 20 Darmstadt - Hessen,
Nr. 21 Rostock - Mecklenburg-Schwedt und Stettin,
Nr. 22 Jena - Sachsen-Weimar - Eisenach, - Altenburg und - Meiningen,
Nr. 23 Wildeshausen - Oldenburg und Bremen,
Nr. 24 Eutin - Provinz Lübeck,
Nr. 25 Helmstedt - Braunschweig,
Nr. 26 Bernburg - Anhalt,
Nr. 27 Gotha - Sachsen-Gotha,
Nr. 28 Oera - Reuß ältere und jüngere Linie,
Nr. 29 Hamburg - Hamburger Gebiet,
Nr. 30 Lübeck - Lübecker Gebiet.

Im Beobachtungsbezirke Gera war 1919 ein starkes Maikäferflugjahr. Das letzte Flugjahr soll dort 1916 gewesen sein, so daß für diese Gegend eine dreijährige Entwicklungsdauer der Maikäfer angenommen werden müßte. Im Widerspruch hierzu stehen jedoch die vom Jahre 1887 bis 1911 geführten Aufzeichnungen der Oberförsterei Gera, nach welchen alle vier Jahre ein Maikäferflugjahr, das letzte starke Flugjahr 1911 beobachtet worden ist.

Im Bezirk der Pflanzenenschutzstelle für Sachsen-Coburg-Gotha sind 1919 nur vereinzelte Maikäfer beobachtet worden. Man erwartet dort für 1920 ein Flugjahr.

Im Volksstaate Sachsen sind die Maikäfer in den westlichen Gebieten namentlich im Leipziger Kreise im Frühjahr 1919 besonders stark aufgetreten. Östlich der Elbe war jedoch von Maikäfern nur wenig zu spüren. Professor Dr. Naumann, der unter anderen in der letzten Maiwoche in der Umgebung von Meißen (Rauherbadtal) die Tiere beobachtete, konnte, hat festgestellt, daß den Abenden stärksten Käferfluges stets warme sonnige Tage nach längerer kühler Periode vorhergingen, d. h. die Hauptflugzeiten fielen auf Tage mit stärksten Temperaturschwankungen unter gleichzeitiger Beeinflussung durch Sonnenschein.

In der Mark Brandenburg, wo erfahrungsgemäß starke Maikäferflugjahre selten sind, wurde im Kreise Schwiebus das Jahr 1919 als Maikäferflugjahr angebrochen. Die Schädigungen sollen dort beträchtlich gewesen sein. Im Bezirk Zielenzig sind die Maikäfer stellenweise gleichfalls in ganz ungeheuren Mengen aufgetreten. Die Laubbäume an Straßen und Waldwegen sollen von den Tieren vollkommen kahl gefressen worden sein. Für diese Gegend wird eine vier- bis fünfjährige Entwicklungsdauer der Maikäfer angegeben. Im Kreise Beeskow, wo 1919 kein Maikäferflug beobachtet wurde, soll das letzte Flugjahr 1915 gewesen sein.

Für Schlesien war 1919 kein Maikäferflugjahr. Mit Ausnahme des Bezirkes Tennen, wo 1919 die Maikäfer in verhältnismäßig größeren Mengen aufgetreten sind, scheint man in der Provinz Pommern das Jahr 1918 als das letzte große Flugjahr anziehen zu müssen. In Vorpommern scheint man eigentliche Maikäferplagen überhaupt kaum zu kennen. Mit Sicherheit kann gesagt werden, daß starke Maikäferflüge dort in den letzten sieben Jahren ausgeblieben sind. Im Bezirk der Insel Rügen ist das Jahr 1918 ein starkes Flugjahr gewesen. Das Gleiche gilt für die Zettiner Gegend, wo die Maikäfer in diesem Jahre nur schwach, im vorigen Jahre dagegen ziemlich stark aufgetreten waren und namentlich die Weiden sehr stark befreßen hatten. Ebenso liegen die Verhältnisse im südlichen Teil der Provinz, in Mittelpommern und in den hinterpommerschen Gebieten. Hier sind die Jahre 1914 und 1918 große Maikäferjahre gewesen. Da für Pommern die vierjährige Entwicklungsdauer für Maikäfer anzunehmen ist, wäre für die meisten Gegenden des Beobachtungsbezirkes der nächste große Maikäferflug im Jahre 1922 zu erwarten.

Aus der Provinz Schleswig-Holstein liegen nach Mitteilungen der Hauptstelle Kiel keine Mitteilungen über das Auftreten von Maikäfern vor.

Im Fürstentum Lübeck ist seit Jahren ein besonders starkes Auftreten von Maikäfern nicht beobachtet worden. Dr. Reeder in Gutin führt diese Erscheinung darauf zurück, daß die auf den Inseln der dortigen Seen zahlreich nistenden weißen Möven im Frühjahr hinter dem Pfluge der Engerlingen fleißig nachstellen.

Auch im Beobachtungsbezirk Hamburg war 1919 kein Maifäferflugjahr zu verzeichnen. Über starkes Auftreten von Maifäfern in früheren Jahren wurden von dort folgende Angaben gemacht: „1899 bei Groß-Sandorf (Hamburg) *Melolontha vulgaris* und *M. hippocastani*; 1901 Loddstedter Lager bei Ikehoe (Kreis Steinburg), Art nicht festgestellt, wahrscheinlich besonders *Melolontha vulgaris*; 1909 bei Ikehoe (Kreis Steinburg) Art nicht festgestellt, wahrscheinlich besonders *Melolontha vulgaris*; 1913 bei Schwarzenbek (Kreis Herzogtum Lauenburg) *M. vulgaris*; 1913 Forst Buchwedel (Kreis Winjen) *M. hippocastani*; 1917 Forst Buchwedel *M. hippocastani*.“

In den östlichen Provinzen Posen und Westpreußen scheint in diesem Jahre gleichfalls kein starker Maifäferflug aufgetreten zu sein. Nach Mitteilung der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Bromberg pflegt man in Bromberg selbst Maifäfer außerordentlich selten anzutreffen. Eine von dort veranstaltete allgemeine Umfrage bei den Vertrauensleuten von Posen und Westpreußen hat wohl unter dem Einflusse politischer Verhältnisse kein umfassendes Bild gewinnen lassen. Aus Westpreußen war von den meisten Vertrauensleuten übereinstimmend berichtet worden, daß Maifäfer in diesem Jahre entweder gar nicht oder doch nur ganz vereinzelt aufgetreten sind.

Über den Stand der Maifäferfrage in Ostpreußen fehlt jede Nachricht. Dasselbe gilt von Hannover, Westfalen, Lippe, Schaumburg-Lippe, Mecklenburg-Schwerin, Mecklenburg-Strelitz, Oldenburg, Bremen, Lübeck, Braunschweig und Anhalt, da von den zuständigen Hauptstellen für Pflanzenschutz bisher keine Berichte eingegangen sind.

Gestatten somit die vom Jahre 1919 vorliegenden Berichte für große Bezirke des Deutschen Reiches einen wertvollen Einblick in die örtlichen Verbreitungsverhältnisse des Schädling, so bleiben bedauerlicherweise doch noch viel zu große Lücken, als daß eine einigermaßen befriedigende Gesamtübersicht über das Auftreten der Käfer im Reiche für das Berichtsjahr 1919 gegeben werden könnte. Die verschiedene Fassung der eingegangenen Meldungen macht es auch in vielen Fällen schwer, sich ein klares Urteil darüber zu bilden, ob es sich bei dem gemeldeten örtlichen Auftreten des Schädling um ein Massenauftreten, ein normales Flugjahr oder aber nur um ein gewöhnliches Durchschnittsjahr handelt. Aus dieser Unsicherheit erklären sich auch die Mängel, die einer auf Grund solcher Angaben versuchsweise entworfenen Übersichtskarte, welche das Auftreten des Schädling 1919 veranschaulichen soll, notwendigerweise solange anhaften müssen, als die Art und Form der Nachrichten, auf die sich die betreffenden Aufzeichnungen stützen, einer mehr oder minder willkürlichen Auslegung Raum geben.

Wenn hier trotzdem der Versuch gemacht wurde, die aus den eingegangenen Berichten sich ergebenden Daten auch kartographisch festzustellen, so soll das weniger dazu dienen, eine schon jetzt vollgültige übersichtliche Darstellung der Verhältnisse zu geben, als vielmehr gerade zu zeigen, wie lückenhaft sich zurzeit ein solches Bild noch gestaltet und wieviel noch zu tun bleibt, ehe an eine einwandfreie, alljährlich zu wiederholende und sich auf das ganze Reich erstreckende Festlegung der bezüglichen Tatsachen gedacht werden kann. Daß eine solche in hohem Maße erwünscht wäre, braucht nicht hervorgehoben zu werden, denn es steht außer Zweifel, daß wir nur durch genaueste und fortlaufende Beobachtung des Schädling hinsichtlich der Masse und periodischen Wiederkehr seines Auf-

treten schließlich dahin gelangen werden, daß eine rechtzeitig vorbereitete, allgemein und sachgemäß durchgeführte Bekämpfung in den als chronische Seuchengebiete erkannten Gegenden einen nachhaltigen Erfolg veripricht. Durch fortlaufendes Registrieren aller den Schädling betreffenden biologischen Daten müssen wir endlich dahin gelangen, daß sich ein zu erwartendes epidemisches Auftreten in einem oder dem andern Bezirke so früh voraussagen läßt, daß die Vorbereitungen zu seiner erfolgreichen Bekämpfung beendet sind, sobald die Kalamität beginnt.

Schwarz und Banaček.

Zur Bekämpfung der Rübenmüdigkeit.

Die bisherigen Methoden zur Bekämpfung der Rübenmüdigkeit haben sich noch immer nicht rechten Eingang in die landwirtschaftliche Praxis verschaffen können. Aus Abneigung gegen die Schwierigkeiten ihrer Anwendung und aus Furcht vor zu großem Aufwand an Bekämpfungsmitteln und Arbeitskräften greift der Landwirt immer noch lieber zur Überschußdüngung, die ja auch den Nematodenschaden einigermaßen auszugleichen und annähernd normale Ernterträge zu verschaffen vermag. Schließlich muß aber auch dieser Notbehelf versagen, da er die Kalamität als solche keineswegs beseitigt und den Anbau von Zuckerrüben auf die Dauer immer weniger rentabel macht.

Neue Gesichtspunkte in der Erkenntnis der Biologie des Rübennematoden, welche das Resultat unvollender gebliebener Arbeiten der Abteilung für Pflanzenkrankheiten am Kaiser-Wilhelm-Institut für Landwirtschaft in Bromberg unter Leitung des Herrn Professor Dr. Schander vorstellen, scheinen nunmehr geeigneter Angriffspunkte für den Ausbau eines rationelleren Bekämpfungsverfahrens zu liefern. In der stark ausgesprochenen chemotaktischen Reizbarkeit der jungen Seteroderenlarve wurde ein brauchbares Moment hierfür gefunden, und auf dieser Grundlage ist nunmehr mit der Ausarbeitung eines neuen Bekämpfungsverfahrens begonnen worden, nachdem das Bromberger Institut wegen seiner Übergabe an den polnischen Staat seine Tätigkeit in dieser Richtung aufgeben mußte. Bromberger Nematodenerde, welche Herr Professor Schander bereitwilligst zur Verfügung gestellt hat, konnte noch im Herbst zur Vorbereitung versuchter Versuchparzellen auf dem Dohlemer Verbandsfelde benutzt werden. Diese werden aber naturgemäß die zur Ausföhrung solcher Bekämpfungsversuche notwendigen Vorbedingungen nur teilweise erfüllen können. Es wird daher beabsichtigt, die Versuchsanstellung auch auf geeignete, stark rübenmüde Flächen in Gegenden des eigentlichen Zuckerrübenbaues auszudehnen.

Banaček.

VI. Zoologisches Laboratorium II.

Vorsteher: Regierungsrat Dr. Börner.

Ständiger Mitarbeiter: Dr. Bacher.

Assistenten: Dr. Blund, Dr. Thiem.

Das zweite zoologische Laboratorium war während des Krieges auf die Ulmenweiler Station beschränkt, die, im Norden von Metz gelegen, mit dem Friedensvertrag in französischen Besitz übergegangen ist. Die feindliche Be-

setzung ging im November 1918 bekanntlich unerwartet schnell vor sich und stellte die Anstalt vor die vollendete Tatsache des Verlustes.

Die Arbeiten der Ulmenweiler Station waren vornehmlich der Erforschung der Reblaus und anderer Pflanzenläuse gewidmet gewesen, hatten aber schon während des Krieges auf ein der ordnungsmäßigen Aufrechterhaltung des Betriebes genügendes Mindestmaß beschränkt werden müssen. Von den beiden damaligen Assistenten der Station stand der Zoologe (Dr. Blunck) im Felde, der Botaniker (Mag. phil. Rasmussen) war gegen Ende des zweiten Kriegsjahres nach seiner Heimat Schweden zurückgekehrt und auch der Berichterstatter konnte sich in seiner Eigenschaft als Bakteriologe an der bakteriologischen Untersuchungsstelle des XVI. Armee-Korps zu Metz nur nebenher seinen dienstlichen Obliegenheiten als Leiter der Station widmen. Die entomologisch-ökologischen Forschungen ruhten fast ganz. Die mit der Zucht von reblaus- und pilzseifen Reben zusammenhängenden Arbeiten der Station betrafen ausschließlich die Pflege der bis 1917 gewonnenen, sehr zahlreichen und zum Teil damals schon blühreifen Sämlinge und der Rebenanmlung, welche die reichhaltigste der deutschen Reben-sammlungen war, und deren Verlust jetzt nur durch jahrelange Arbeit unter Mitwirkung der bundesstaatlichen Weinbaustationen auszugleichen sein wird.

Die Bereitstellung neuer Versuchsanlagen, die im Hinblick auf die Fortführung der Reblausforschungen nur im thüringisch-sächsischen Seuchengebiet geschaffen werden konnten, gleichzeitig aber auch der Beantwortung anderer Fragen der angewandten Entomologie dienen sollten, war für die Biologische Reichsanstalt mit außerordentlichen Schwierigkeiten verknüpft. Der Plan der Gründung einer Raumburger Zweigstelle an Stelle der verlorenen Ulmenweiler Station wurde zwar von Anfang an durch die zuständigen Reichsbehörden unterstützt, konnte aber zunächst nicht durchgeführt werden, da die Kostendeckung fehlte. Deshalb wurden der Berichterstatter und sein erster Assistent, Dr. Blunck, Mitte Mai 1919 auf kurze Zeit dienstlich nach Raumburg (Saale) entsandt, um Feldbeobachtungen an Ölfruchtschädlingen vorzunehmen. Es stellte sich aber sehr bald heraus, daß diese Aufgabe nur in fortdauernder, während des ganzen Jahres fortgeführter Arbeit zu lösen war. Der tatkräftigen Beihilfe der jetzigen wissenschaftlichen Abteilung des Reichsauswüchses für pflanzliche und tierische Öle und Fette verdankt es die Anstalt, daß dieser Arbeitsplan durchgeführt und im Oktober 1919 Dr. Thiem als zweiter zoologischer Assistent für Raumburg eingestellt werden konnte. Es wurde in gemieteten Räumen notdürftig eine Arbeitsstätte eingerichtet und später ein Versuchsfeld zum Anbau von Ölfruchtgewächsen hinzugepachtet. Der Hauptwert wurde auf Freilandbeobachtungen und Zuchtversuche gelegt, wobei sich die Anstalt der Hilfsbereitschaft sowohl des Raumburger Magistrats, durch Vermittlung des Herrn Oberbürgermeisters Dr. Dietrich, wie des Herrn Weinbauinspektors Becher und einiger Privatpersonen erfreuen durfte, denen auch an dieser Stelle verbindlichst gedankt sei.¹⁾ Für Zwecke der Reblausforschung wurde der Anstalt im vergangenen Sommer ferner durch den preussischen Herrn Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten

¹⁾ Inzwischen darf die Gründung einer Zweigstelle infolge der Mitbeteiligung der städtischen Behörden durch kostenlose Überlassung eines großen Versuchsgeländes und der benötigten Arbeitsräume, in Raumburg a. d. Saale, dem Mittelpunkt des alten thüringisch-sächsischen Weinbaugesbietes, als gesichert betrachtet werden.

das Laboratorium der bekannten Lobißscher Versuchstation zur Verfügung gestellt, da es zurzeit nicht anderweitig benötigt war. Die Vorbereitungen zur Aufnahme dieser Arbeiten gingen aber leider nur langsam vorstatten; auf der Station wurde deshalb nur vorübergehend gearbeitet. Die dortige Wetterwarte konnte erst im Januar 1920 in Betrieb genommen werden.

Im August des Berichtsjahres wurde die Tätigkeit des Laboratoriums auf die Erforschung der Ökologie und Bekämpfung aller Schadinsekten, einschließlich der Vorratschädlinge, ausgedehnt. Der ständige Mitarbeiter Dr. Fr. Zacher, dem die Untersuchungen über Vorrats- und Forstschädlinge obliegen, trat deshalb vom ersten ins zweite zoologische Laboratorium über, behielt seine Arbeitsstätte aber in der Dahlemer Mutteranstalt.

Im Berichtsjahre erstreckte sich die Tätigkeit des Laboratoriums in erster Linie auf die Fortführung der Forschungen über Vorratschädlinge und Spinnmilben (Zacher), auf Beobachtungen über Elfruchtchädlinge (Börner und Blund) und die Frostspannerseuche im Obstbaugebiet bei Marienwerder (Thiem).

Die Arbeiten über Rebschädlinge konnten in Ermangelung geeigneter Versuchspflanzen nur notdürftig vorbereitet werden. Es wurden zuerst in Raumburger Privatgärten, später in der Raumburger Stadtgärtnerei zahlreiche Topf- und Korbweiden herangezogen und später mit Wurzelrebläusen aus Dorndorf (Anstrut) verseucht. Die Hoffnung auf Reblausfliegen erfüllte sich aber im vergangenen Hochsommer nicht, es gelangten nur wenige Nymphen zur Beobachtung, und die Aufzucht der zweigeschlechtlichen Reblausgeneration mußte abermals¹⁾ um ein Jahr verschoben werden. Neue Gallenrebläuse sind demnach frühestens für das Jahr 1921 zu erwarten.²⁾ Ebenso mußte die Heranzucht der Reblausjünglinge aus Kernen, welche der Anstalt von der Witwe des für den deutschen Weinbau leider viel zu früh verstorbenen Ökonomierats Wanner-Sträßburg i. G. als letztes Vermächtnis zum Geschenk gemacht worden sind, zurückgestellt werden. Geplant ist die Einrichtung einer Reichsprüfungsstelle für Reben auf Reblausbefall und einer Zuchtstation für krankheitswiderstandsfähige Reben- und Obstsorten in Verbindung mit Pfropfanlagen für Reben und Obstgewächse.

Hiermit ist bereits angedeutet, daß sich das zweite zoologische Laboratorium nicht auf die Erforschung der Lebensgeschichte und Ökologie der Schadinsekten beschränken wird, sondern daß es zu seinem Teil auch beitragen soll zum Ausbau der verschiedensten, jeweils bestgeeigneten Verfahren der Schädlingsbekämpfung. Wenn hierbei zunächst die Reblaus in den Vordergrund tritt, so ist das in der Entstehung des Laboratoriums aus der anfangs ausschließlich für die Reblausforschung bestimmten Ulmenweiler Station begründet, und erscheint berechtigt im Hinblick auf die überragende Bedeutung der Reblausgefahr für den deutschen Weinbau, der sich in seinen wichtigsten Gebieten noch seuchenfrei erhalten hat.

Wenn hier auch nicht der Platz ist, die dringenden Aufgaben der Schadinsektenforschung auch nur andeutungsweise zu behandeln, so dürften doch einige Worte grundsätzlicher Stellungnahme dazu am Platze sein. Die Schädlings-

¹⁾ Vgl. Jahresbericht für 1916—1918, Heft 17, dieser Mitteilungen.

²⁾ Unter Umgehung der zweigeschlechtlichen Reblausgeneration sind im Frühjahr und Sommer 1920 in Raumburg aus Wurzelrebläusen Blattgallenrebläuse auf dem Wege unmittelbarer Umwandlung der ersteren in die letzte Form erzüchtet worden. Näheres wird im nächsten Jahresbericht mitgeteilt.

forschung ist bekanntlich ein Teilgebiet der Ökologie; der Lehre von den Umweltbedingungen und Lebensgemeinschaften der Lebewesen. Deshalb ist für sie das wichtigste die Erkenntnis der Gesamtheit der Beziehungen der Schädlinge zu ihrer Umwelt und insbesondere zu ihrer Nahrung. Es müssen deshalb vor allem die Bedingungen festgelegt werden, von denen die Schädlichkeit der einzelnen Schädlingsarten abhängt, da sie bei Beurteilung ihrer rationellen Bekämpfung von Wichtigkeit sind. Die Schadensschätzung bedarf einer gründlichen Neubearbeitung sowohl unter dem Gesichtswinkel der großen Massen wie der einzelnen Pflanze, die ja gar nicht selten bei günstiger Witterung schwere Schädigungen durch Nachwuchs ausgleicht. Es ist festzustellen, inwieweit die Schädlingsbekämpfung durch geeignete Auswahl und Züchtung immuner oder widerstandsfähiger Pflanzenrassen oder durch Verbesserung ihrer Erziehungsweise erreicht wird und inwieweit andererseits die einzige Hilfe in der Anwendung mechanischer oder chemischer Bekämpfungsmittel gegeben ist. Ferner ist durch umfassende, besonders auch statistische Arbeit zu prüfen, ob die Hilfsleistung der natürlichen Feinde der Schadinsekten aus der Klasse der Kerbtiere (Insekten, Spinnen) über das in der Natur gegebene (und gewissen Schwankungen innerhalb einer kürzeren oder längeren Reihe von Jahren unterliegende) Gleichgewicht hinaus gesteigert werden kann, wenn es auch fraglich erscheint, ob die an diese „biologische Bekämpfungsmethode“ geknüpften Erwartungen in Erfüllung gehen werden. Denn es ist bekanntlich noch keine große Schadinsektenseuche bei uns durch ihre natürlichen Kerbtierfeinde verhindert worden; unsere verderblichsten Land- und forstwirtschaftlichen Schadinsekten erreichen den Höhepunkt ihres Schadens meist vor einer wirksamen Vermehrung ihrer Kerbtierfeinde, und erliegen bald durch Zusammenwirken mehrerer entwicklungshemmender Einzelfaktoren, bald katastrophal durch bestimmte, aber leider nicht oder kaum in unserer Macht liegende Witterungseinflüsse. Diese letzteren eingehend und ständig zu verfolgen und je nach ihrem Verlauf das voraussichtliche Auftreten der Schädlinge zwecks Vorbereitung geeigneter Bekämpfungsmaßnahmen voranzubestimmen, wird eine wichtige Aufgabe der angewandten entomologischen Forschung, sowohl wie der Organisation der Schädlingsbekämpfung sein. Die Grundlagen der letzteren werden ausschließlich auf den Erfahrungen der wissenschaftlichen Forschung aufgebaut werden müssen, und soweit zu ihrer Durchführung Gesetze oder Vorschriften erlassen sind oder werden, müssen sie die Möglichkeit zeitgemäßer Änderungen offen lassen.

Zu den in diesem Heft aufgenommenen Beiträgen sei einleitend noch folgendes bemerkt. Der Bericht über Rapsgalanzkäfer und Stohlerdlöhe war ursprünglich für den Reichsausschuß für Öle und Fette bestimmt und sollte in erster Linie Rechenschaft ablegen über die im Raumburger Rapsbaugebiet geleistete Arbeit des Laboratoriums. Da die Berichte der anderen vom genannten Reichsausschuß mit der gleichen Aufgabe betrauten deutlichen Anstalten im Druck erschienen sind oder erscheinen, war es wünschenswert, auch den diesseitigen Bericht der Öffentlichkeit vorzulegen. Eine umfassende zoologische Beschreibung der behandelten Schädlinge und ihrer Larven im Zusammenhange mit ihren Verwandten wird später nachgeholt werden.

Die Frostspannerseuche um Großneubrau bei Marienwerder schien in ihrem örtlich begrenzten Umfange und ihrer wiederholten Wiederkehr eine günstige

Gelegenheit zu bieten, die Ursache ihrer Entstehung aufzuklären und in Ergänzung der umfangreichen Frostspannerforschungen des Schweizer Entomologen Schneider-Drelli Beiträge zur Ökologie dieses nördlichen Frostspannerherdes und zur Lebensgeschichte des Frostspanners zu geben. Der ausführliche Bericht wird voraussichtlich im nächsten Heft der „Mitteilungen“ erscheinen, hier sind nur die wichtigsten Daten kurz zusammengefaßt wiedergegeben.

Die Mitteilungen über Vorratschädlinge, Spinnmilben und Pflanzenläuse schließen sich an die in den früheren Jahresberichten der Anstalt enthaltenen an.

Zur Lebensgeschichte des Rapsglanzkäfers.

Während der Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus*) und seine Larve im allgemeinen als arge Schädlinge des Rapses und Rübens gelten, und sich der Streif meist nur um die Art der Mittel zu seiner Bekämpfung dreht, fehlt es seit den 60er Jahren nicht an gelegentlichen Stimmen aus den Kreisen der Wissenschaft¹⁾ wie auch der Praxis, die die Schädlichkeit des Käfers oder der Larve und die Zweckmäßigkeit seiner Bekämpfung bezweifeln. Mit der Wiederbelebung des Erbsenbaues ist neuerdings auch das Interesse für die tierischen Schädlinge des Rapses und Rübens erheblich gestiegen. Die dadurch in den letzten Jahren herbeigeführten Arbeiten haben gezeigt, daß das *Meligethes*-Problem heute noch weiter besteht. Die Hauptvertreter der beiden gegensätzlichen Auffassungen über die biologische Bedeutung des Käfers und seiner Larve sind gegenwärtig Friederichs²⁾ und Kalt³⁾. Unsere Aufgabe war es, an der Klärung mitzuarbeiten. Die durch die tatkräftige Unterstützung seitens der wissenschaftlichen Abteilung des Reichsausschusses für Ele und Zeit. ermöglichten Studien wurden in der Hauptsache in der Umgegend von Raumburg ausgeführt. Die Übersiedlung der Berichterstatter dorthin erfolgte Mitte Mai 1919, als der Raps bereits in voller Blüte stand. Die vorjährigen Beobachtungen wurden deshalb durch die diesjährigen soweit ergänzt, daß der Bericht annähernd die Spanne eines Jahres umfaßt.

a) Allgemeines zur Lebensgeschichte des Rapsglanzkäfers.

Auf der Winterung von Raps und Rüben trat der Rapsglanzkäfer im Frühjahr 1920 bereits auf (16. März), als die Pflanzen eben erst begonnen hatten, sich zu strecken und sich die Blütenstände noch im jungen Knospenzustande befanden. Frühlingsbungerblümchen, Sirtentäschel, Aelspennigkraut und Alpenröschen

¹⁾ Cornelius, Entwicklungsgeichten. In: Zettner entom. Zeitung, Bd. 24, 1863, S. 113—125. — Gallus, Zur Naturgeschichte des Rapsglanzkäfers, *Meligethes* (*Nitidula*) *aeneus* F. In: Annalen der Landwirtschaft in den Königl. Preuß. Staaten. Wochenblatt, Berlin 1866, S. 48—49 und 56—58. — Ormerod, G. A. Life History of *Meligethes*. In: Entomologists monthly Magazine, vol. 11, London 1874—75, S. 46—52.

²⁾ Friederichs, R. Der Rapsglanzkäfer als Schädling. In: Deutsche Landw. Presse, Bd. 46, 1919, S. 64. — Untersuchungen über den Rapsglanzkäfer in Mecklenburg. Zeitschr. für angew. Entomologie, Bd. 7, Heft 1, 1920. — Ist der Rapsglanzkäfer ein Schädling? Illust. landw. Zeitung, 12. Juni 1920.

³⁾ Kalt, B. Einige Erfahrungen im Kampfe gegen tierische Schädlinge unserer Kulturpflanzen. In: Rühn-Archiv, Bd. 7, 1918, S. 198—216.

blühten schon vereinzelt, wurden aber noch nicht vom Rapsglanzkäfer besucht. Mit Eintritt wärmerer Witterung wurde *Meligethes* am Raps zahlreicher und begann (25. März), die zarten, ihm frei zugänglichen, jüngsten Knospen von nicht mehr als 2 mm Länge zu befressen, wodurch er eine wechselnd große Zahl der Blütenanlagen der Gipfeltraube und der obersten Seitentrauben zerstörte. Die bereits in der Entwicklung vorangeschrittenen Knospen befraß er zunächst nicht, die befreßenen Trauben wurden deshalb später erst über ihren unteren Blüten lückig. An Pflanzen, deren Blütenstände sich zu dieser Zeit noch in ganz jugendlichem Zustande befanden, befraß der Käfer auch die untersten (zunächst äußeren) Knospen der Trauben und zerstörte die noch in den Blattachseln eingeschlossenen Anlagen der Seitentrauben bisweilen vollständig. Wir bestätigten die Beobachtung *Burkhardt's* und von *Vengerken's*⁴⁾, daß der Käfer dabei auch die zartesten Blätter, welche die Trauben umschließen, benagt. Vereinzelt wurde der Rapsglanzkäfer auch schon auf anderen Blütenpflanzen angetroffen. Erst als die Rapsblüten sich zu öffnen begannen und viele andere Kräuter und Bäume erblüht waren, wurde er wie am Raps auch an letzteren häufiger. Am Raps und Rübsen setzte er zunächst noch seinen verderblichen Knospenfraß fort und zerstörte an stark besuchten Stauden wohl auch größere Knospen durch mehr oder minder weit gehenden Fraß an den inneren Blütenteilen. Manche Knospe, die auch am Fruchtknoten benagt war, entwickelte später, wenn sie nicht abstarb, eine mehr oder minder verkrüppelte Schote; und war der junge Fruchtknoten nur oberflächlich schwach angeritzt, so entstanden warzenartige Wucherungen auf der Schotenoberfläche, ähnlich denen die *Friedrichs*⁵⁾ als Larvenfraßschaden abgebildet hat. Knospenfraß beobachteten wir zu dieser Zeit vereinzelt auch an Felspfennigkraut und Meerrettig, dagegen nicht an den von ihm zur Pollen- und Nektarweide besuchten Blütenpflanzen anderer Familien (z. B. *Ficaria*, *Potentilla*, *Acer*, *Prunus*, *Taraxacum*, *Liliaceen*), obwohl er im Zwinger gelegentlich auch Kronblätter solcher Pflanzen (z. B. einer Tulpe) benagte. Der Rapsglanzkäfer befundet also bereits im ersten Frühjahr eine ausgeprägte Vorliebe für seine wichtigsten Brutpflanzen (Raps, Rübsen, Ackerseif⁶⁾) und wandert mit beginnender Blüte derselben in großen Scharen zu ihnen herbei.⁶⁾ Er gefährdet deshalb auch besonders die dem Winde zugekehrten Ackerländer und kann diese Randstreifen der Acker besonders dann empfindlich schädigen, wenn ihr Bestand ohnedies ein im Vergleich zur mittleren Feldfläche geringer, lückenhafter ist. Es ist auffällig, wie manche Pflanzen der befallenen Rapsfelder von einer großen Käferschar heimgesucht werden, während andere in der Nähe stehende fast käferfrei bleiben. Ob die Tiere durch den Wundgeruch solcher Pflanzen stärker herbeigelockt werden, oder ob darin ein Geselligkeitstrieb der brünstigen Käfer zu

⁴⁾ Burkhardt, F., und von Vengerken, G., Beiträge zur Biologie des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus* Fabr.). In: Zeitschr. für angew. Entomologie. 1920, S. 270—295. Mit 32 Abb.

⁵⁾ Die deutschen Namen vgl. in Börners Volksflora (Leipzig, 1912), in der die hier aufgeführten Gattungen (mit Ausnahme der Sumpfschote) als *Sinapinae* zusammengefaßt sind. Die dort noch eingereihte Gattung Fackenschote (*Bunias*) steht verwandtschaftlich wohl abseits, sie ist anscheinend keine Brutpflanze des Rapsglanzkäfers.

⁶⁾ Der Rapsglanzkäfer ist ein ausgezeichnete Flieger, er fliegt aber nach unseren Beobachtungen nur bei einer Wärme von wenigstens 15° C.

sehen ist? Jedenfalls können demzufolge vereinzelt stehende Pflanzen und stärker befallene Randstreifen der Felder des größten Teiles ihrer Blüten beraubt werden.

Bei Arnstadt beobachteten wir auch einmal, wie die Käfer in ihrer Hauptmasse vom erblühten Raps schon am 24. April auf ein benachbartes, kurz vor dem Erblühen stehendes Rapsfeld abwanderten, obwohl letzteres eine Schutzbehandlung mit Arsen erfahren hatte. Vielleicht geschah dies, weil ihnen dort mehr Knospen zur Eiablage zur Verfügung standen.

Mit vollem Erblühen der Raps- und Rübienfelder änderte sich nun das Bild des Rapsglanzkäferfraßes im allgemeinen wesentlich. Die Tiere, die inzwischen (in diesem Jahre seit 5. April) mit der Eiablage begonnen hatten, ließen allmählich vom Knospenfraße ab und beschränkten sich mehr und mehr auf den Fraß an Staubbeutel, Staubfäden und Kronblättern und auf Nektarnahrung, und die Eipflanzen entwuchsen dem Schadfraße des Käfers. Die Lücken der älteren Trauben blieben Zeugen dieses Schadfraßes, der aber bei gutem Feldbestande und hinreichender Dichtigkeit durch Entwicklung neuer Seitentriebe teilweise ausgeglichen wurde. Quantitative Untersuchungen über diesen natürlichen Ausgleich des Knospenfraßes des Glanzkäfers sind jetzt in Naumburg eingeleitet. Da ihr Ergebnis wesentlich ist für die Frage der Bekämpfung des Käfers.

Im vergangenen Jahre nahmen wir in solch vorgeschrittenem Zustand der Vegetation unsere Beobachtungen bei Naumburg auf. Das Auftreten des Käfers war in vollem Gange und schien noch bis Ende Juni zuzunehmen. Jungkäfer waren um diese Zeit noch nicht vorhanden, erschienen aber um Mitte Juni vereinzelt und Anfang Juli in großen Massen. Als die Rapsblüte zu Ende ging, wanderten⁷⁾ die Käfer auf andere Kreuzblütler ab, zunächst auf Ackersenf und Sederich, dann auf den weißen Senf und schließlich (von Ende Juni an) auf den schwarzen Senf (*Brassica nigra*). Auf Acker- und schwarzem Senf hielten sich die Käfer in allmählich abflingender Zahl den ganzen Sommer über bis in den Herbst hinein, wurden im Oktober selten, waren aber vereinzelt auch noch nach den ersten Nachfrösten in den Blüten zu finden. Das letzte Stück wurde am 27. Oktober gefestigt. Der große Schneefall vom 6. November machte den vorjährigen Freilandbeobachtungen ein Ende.

Brutpflanzen. Zur Fortpflanzung schritt der Käfer nur an Kreuzblütlern, und zwar entgegen der landläufigen Ansicht fast nur an solchen aus der Verwandtschaft der Senfräuter. Wir stellten normale Entwicklung fest an: Ackerkohl⁸⁾, Gartenkohl, weißem Senf, chinesischem Senf, orientalischem Senf, Ackersenf, Sederich, Radieschen und Rettich, Meer Kohl, schwarzem Senf, Schnabelschötchen, Windsbock, Hohl dotter, Meer senf und an der gesiederten Zumpfkresse.

Begattung. Die ersten kopulierenden Käfer fanden wir in diesem Jahre Anfang April, im vorigen Jahre erst Anfang Mai. Ihre Zahl nahm damals bis etwa Mitte Juni zu, dann wieder langsam ab, das letzte Pärchen wurde

⁷⁾ Jung- und Altkäfer unterscheiden sich wesentlich in der Wahl ihrer Futterpflanzen. Während letztere vornehmlich nur die Brutpflanzen aufsuchen, sind erstere auch auf allen möglichen pollenreichen Blumen, wie Mohn, Königsferze, Glockenblumen, Starden u. a. anzutreffen. Für Zuchtzwecke beschafft man sich durch Absuchen solcher Pflanzen leicht Jungkäfermaterial, das nach unseren Untersuchungen nur äußerst selten mit einzelnen Altkäfern untermischt ist.

bei Raumburg am 6. September angetroffen. Die Begattung findet vorzugsweise an und in den Blüten der Brutpflanzen statt. Wir sahen gelegentlich das Männchen ein zudringliches zweites kämpfend abwehren und dann sein Weibchen aufs neue besteigen.

Eiablage. Die Eiablage erstreckt sich genähert über den gleichen Zeitraum wie die Begattung. Das Weibchen sucht dazu Knospen mittlerer Größe (beim Raps von etwa 2,5 bis 3 mm) auf und schneidet in der unteren (selten in der oberen) Knospenhälfte ein Stielblatt so weit an, daß es mit seinem Legeapparat die 0,62 bis 0,90 mm langen Eier flach an den Stempel oder ein Staubblatt, seltener an ein Kronen- oder Stielblatt, kleben kann. In diesem Frühjahr fanden wir anfangs vielfach unbelegte, aber in typischer Weise wie zur Eiablage angeschnittene Knospen. In Bestätigung der Angaben von Burckhardt und von Dengerken⁴⁾ legten die Weibchen zunächst meist nur ein Ei je Knospe, später aber zwei oder drei; vier, fünf oder gar sechs von einem Weibchen in einer Knospe abgelegte Eier wurden aber gelegentlich auch gefunden. Kommt es zur Belegung derselben Knospe durch mehrere Weibchen, so kann das erste Legeloch wiederholt benutzt oder ein zweites bzw. drittes geschnitten werden.

Die Knospen nehmen beim Belegen im allgemeinen keinen den Fruchtanfaß störenden Schaden. Die belegten Knospen öffnen sich normal und zeigen meist eine gesunde Krone, in der Regel auch gesunde Staubblätter und Stempel. Nur wenn ein Staubfaden beim Legeakt verletzt wird, stirbt dieser ab. In Ausnahmefällen kann es zu stärkeren Verfrüppelungserscheinungen an Krone und Staubblättern kommen. Die Fruchtbildung sahen wir auch in solchen Fällen nicht oder nur kaum beeinträchtigt.

Die Zahl der von einem Weibchen zur Ablage kommenden Eier konnte in ihrer Gesamtheit noch nicht⁵⁾ festgestellt werden. Drei Paare wurden am 27. März bzw. 11. April 1920 an noch nicht erblühten Rapspflanzen getrennt eingebeutelt, zwei von ihnen im Gewächshaus, eins im Freien gehalten. Alle drei Weibchen hatten bis zum 27. April 46 Eier abgelegt, deren Entwicklung allerdings verschieden weit vorangeschritten war (im Freien waren erst 24 Eier geschlüpft, 4 Larven hatten sich gehäutet, keine war erwachsen, im Gewächshaus waren vom zweiten Paar 42 Eier geschlüpft, 25 Larven gehäutet und davon 21 halb erwachsen). Wir schließen daraus, daß ein Meligethes-Weibchen im Laufe des Jahres mehr als 200 Eier ablegen wird⁶⁾. Die Eiablage scheint aber nicht bei allen Weibchen zu gleicher Zeit zu beginnen. Noch Ende April fanden wir Weibchen mit noch ganz unentwickelten Eierstöcken. Daraus dürfte hervorgehen,

⁸⁾ Inzwischen sind die erwähnten drei Buchten abgeschlossen worden. Pärchen 1, im Gewächshaus gehalten, hat nur 48 Nachkommen hervorgebracht, das Weibchen starb am 30. Mai. Pärchen 2, zunächst mit dem ersten im Gewächshaus, ab 30. Mai im Freien eingezwängert, hat es bis zum 14. Juli, als das Weibchen starb, auf 255 Eier; Pärchen 3, dauernd im Freien aufgestellt, bis zum 18. Juli sogar auf 349 Eier gebracht, die sämtlich befruchtet waren. Das Männchen des Pärchens 3 starb am 19., das ♀ am 21. Juli, es hat die letzten Tage seines Lebens keine Eier mehr gelegt — Eierlegende Altheibchen werden jetzt im August noch im Freien angetroffen, sie kopulieren auch noch mit Altmännchen. Wir schätzen deshalb die Höchstzahl der Eier, die ein Rapsglanzkäferweibchen abzulegen imstande sein kann, jetzt auf über 400.

daß die Tiere erst nach und nach aus dem Winterschlaf erwachen, sei es, daß die später erscheinenden in tieferen Bodenschichten geruht haben, sei es, daß es sich dabei um Spätlinge aus dem Herbst des Vorjahres handelt.

Die Dauer der Reimesentwicklung schwankt zwischen ein und zwei Wochen und wurde bei 21—22° auf vier Tage, bei 16° auf sieben Tage festgestellt. Mit weiterem Sinken der Temperatur verlangsamt sich die Entwicklung schnell und scheint unterhalb 8° bald ganz zum Stillstand zu kommen.

Larve. Die Entwicklung der einige Tage vor dem Ausbrechen der knospe schlüpfenden Larve vollzieht sich bei genügend hoher Temperatur außerordentlich rasch. Die im Laboratorium aufgezogenen Stücke schritten bei 15° nach rund einer Woche, bei 18° bereits nach drei bis vier und bei 22° schon nach zwei Tagen zur ersten und einzigen von uns beobachteten Häutung, um nach weiteren ein bis drei Wochen (bei 18—20° bereits nach sechs Tagen) verpuppungsreif die Futterpflanze zu verlassen. Andererseits sinkt mit der Temperatur die Entwicklungsgewindigkeit schnell, und bereits weit oberhalb des Gefrierpunktes kommt die Weiterentwicklung zum Stillstand. Unterhalb 8° konnten von uns keine Larven aufgezogen werden. Soweit unsere bisherigen Erfahrungen reichen, sind im Freiland die Kapselganzfäferlarven nach anderthalb bis vier Wochen erwachsen.

In der Literatur werden *Meligethes* drei bis vier Larvenstände zugeschrieben. Wir müssen diese Angabe auf Grund sorgfältiger Zuchtversuche und Messungen der Kopfbreite des eingesammelten Materials für irrtümlich halten. Wir konnten nur zwei Größenklassen der Larve, deren Kopfbreiten im Verhältnis von 2 zu 3 zu einander stehen, unterscheiden. Da wir bis zur Verpuppung auch bei *Meligethes symphyti* und *Heterostomus pulicarius* nicht mehr als eine Häutung beobachtet haben, schließen wir auf nur zwei Larvenstände.⁹⁾

Die Verpuppung erfolgt in der obersten Bodenschicht (in etwa 3—5 cm Tiefe) in einer kleinen Erdzelle; Gespinnstbildung haben wir dabei nicht beobachtet. In ihrer Zelle ruht die Larve 1—1½ Wochen, bevor sie unter Abstreifen der zweiten Larvenhaut zur Puppe wird; letztere pflegt nach 10 bis 16 Tagen den jungen Käfer zu ergeben. Nach einigen weiteren über der Austarbung vergehenden Tagen verläßt der Jungkäfer die Erde. Im Laboratorium vergingen bei einer mittleren Temperatur von 19° C vom Tage des Eindringens der Larve in den ziemlich trocken gehaltenen Verpuppungstopf bis zum Erscheinen der Jungkäfer im Durchschnitt vier Wochen.

⁹⁾ Danach nehmen die *Meligethinen* unter den Insekten mit vollkommener Verwandlung eine bemerkenswerte Sonderstellung ein, da diese in der Regel drei bis fünf, selten mehr Larvenstände durchlaufen. Das von uns eingesammelte Larvenmaterial anderer *Meligethinen* (*Meligethes difficilis* von *Stachys recta*, *Mel. morosus* von *Lamium album*, *Pria dulcamarae* vom Bitterröh, *Brachypterus urticae* von der großen Brennessel) besteht ebenfalls nur aus zwei Größenklassen. Beiläufig sei weiter bemerkt, daß die hier genannten *Meligethinen* aus Larven sehr große Unterschiede zeigen, deren nähere Kenntnis die schwierige Trennung der Käfer wesentlich erleichtern wird. Nach unseren diesbezügl. Feststellungen sind übrigens die Larven der *Caterilinen* durch vier, der *Meligethinen* durch drei Augenpunkte auf jeder Kopfseite ausgezeichnet, und die Larven der Gattung *Pria* unterscheiden sich von denen der Gattung *Meligethes* durch Vorhandensein einer sägeartigen Zahnreihe an dem sichelförmigen Endteil des Chertiefers.

Lebensdauer. Die durchschnittliche Lebensdauer der Käfer wird einschließlich der Winterruhe $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{6}$ Jahr kaum überschreiten. Unter ungünstigeren Lebensbedingungen sterben sie in Gefangenschaft leicht.

Daß die Jungkäfer eine zweite Generation, oder diese, wie **Kalt** (S. 213) meint, gar eine dritte Generation erzeugen, ist nicht anzunehmen. Die Jungkäfer scheinen vielmehr nach einer Fraßzeit von wenigen Wochen wieder zu verschwinden und ihre Winterquartiere aufzusuchen. An Ackerseif, Federich, schwarzem Senf und Kohl fanden sich allerdings bis in den August hinein Gelege, die sich normal entwickelten (25. 8. 1919 an einer Ackerseispflanze z. B. noch 70 Larven), und noch Anfang September wurden in den Blüten der genannten Brutpflanzen einzelne Larven beobachtet. Aber die Zahl der Käfer nahm stetig ab, während sie andernfalls, wenigstens vorübergehend, hätte zunehmen müssen, wie dies bei jenen Insekten die Regel ist, die in zwei oder mehr Generationen jährlich auftreten. Mit **Taschenberg** (Naturgeschichte der wirbellosen Tiere, 1865, S. 38) sind wir der Meinung, daß die im Spätfrühling und Sommer geschlüpften Käfer erst nach der Überwinterung das Fortpflanzungsgeßäft ausüben. Unsere diesbezüglichen Untersuchungen werden zurzeit fortgeführt.

Überwinterung. Der Rapsglanzkäfer überwintert als Käfer, sicherlich nicht als Ei und wahrscheinlich höchstens ausnahmsweise als verpuppungsreife Larve oder als Puppe. Die weitaus meisten Puppen schlüpfen zweifellos bereits im Frühsommer, die Spätlinge im Herbst. Wir teilen die verbreitete Auffassung, daß sich der Käfer zum Winterschlaf in den Boden zurückzieht, und schließen aus dem fast völligen Fehlen von Meligethes in dem mit anderen Ölfruchtgästen reichlich durchseßten Anschwemmseil des Raumburger Winterhochwassers (Januar 1920) im Saaletal, daß der Glanzkäfer sich den Winter über nicht in den oberflächlichsten Schichten der Bodendecke hält, sondern zum mindestens einige Zentimeter in die Erde hineingeht. Daneben kommen nach **Reh** (Sorauer, Band 3, S. 474) als Winterplätze zwar auch allerhand Verstecke über der Erde in Frage (Rindenpalten, Hohlräume hinter Fanggürteln usw.), die aber nach unseren Beobachtungen nur gelegentlich aufgesucht werden.

Der Zeitschlüssel des Rapsglanzkäfers lautet demnach in der Schreibweise von **Börner**¹⁰⁾: $\cdot 4,8 - 4,9 \circ 5,10 + 6/9$.

b) Beziehungen zur Wirtspflanze.

I. Schädlichkeit.

1. Fraßbild des Käfers.

Fraß an offenen Blüten. Wenn dem Rapsglanzkäfer genügend offene Blüten zur Verfügung stehen, beschränkt sich sein Fraß bei wärmerer Witterung im allgemeinen auf Pollen, Staubgefäße, Nektar und Kronenblätter. Der Fruchtanlaß wird durch diese Beschädigungen meist nicht gestört. Bei stärkerem Anflug werden die Kronenblätter und Staubblätter, wohl auch die Nekt-

¹⁰⁾ Siehe einen demnächst in der Zeitschrift f. angewandte Entomologie erscheinenden Aufsatz über Kalender- oder Zeitschlüssel und Kreisßlüssel zur Darstellung der Insektenentwicklung in ihrer Beziehung zu den Jahreszeiten. Es bedeuten: die Zahlen 1—12 die Monate, ihr Exponent a, m, p Anfang, Mitte oder Ende des Monats; \cdot Ei; — Larve; \circ Puppe; + Volltier; Komma, bis; Schrägstrich / überwintert und lebt bis.

tarien, stärker mitgenommen und können welken. Der Fruchtknoten wird auch dadurch noch nicht oder kaum beeinträchtigt, da der Fruchtknoten offener Blüten selbst bei starkem Befall nur selten angenommen wird. Wir sahen sich Blüten noch mit einer Befallung von je 18 Käfern normal entwickeln. Ob bestimmten Witterungseinflüssen und bei welchem Grade des Befalls eine ernsthafte Gefährdung der offenen Blüte eintritt, bleibt noch zu ermitteln. Im allgemeinen ist die Blüte, sobald sie bestäubt hat, der Meligethesepetahr entwachsen.

Knoipenfraß. Anders liegen die Verhältnisse bei der Winterung von Raps und Klee, von deren Blütenknospen sich der Rapsglanzkäfer nährt, ehe ihm offene Blüten dieser und anderer Pflanzen als Nahrung zur Verfügung stehen. Unsere diesbezüglichen Untersuchungen wurden im vergangenen Jahre leider dadurch wesentlich erschwert, daß die Rapsblüte zur Zeit unserer Übersiedlung nach Naumburg in vollem Gange war. Die ältesten Blüten waren zum Teil schon abgefallen, taube Blüten und leere Blütenstiele waren nicht selten. Die Ursache dieser Erscheinung zu ermitteln, war in den meisten Fällen nicht mehr möglich. Nur teilweise, und zwar bei vergilbten, stark befreßenen Knospen konnte Meligethes mit Sicherheit verantwortlich gemacht werden. Friedrichs schildert, wie die ersten Käfer, die im Frühjahr die Rapspflanzen aufsuchen, noch keine offenen Blüten finden und die Knospen durch Befressen zum Absterben bringen. Burckhardt und von Vengerken beschreiben gleicherweise den Knoipenfraß des Rapsglanzkäfers, und wir selbst konnten, wie bereits eingangs erwähnt, die gleichen Beobachtungen in diesem Frühjahr nachholen und uns der Ansicht jener Kreise anschließen, welche den lückenhaften Schotenanfang der älteren Fruchttrauben der Winterölsaaten dem Rapsglanzkäfer zur Last legen.

Lezterer erscheint an der Winterung, längst bevor deren Blütenknospen die zur Einlage erforderliche Größe erreicht haben. Seine Treftätigkeit muß zunächst sehr gering sein, wir konnten im Freiland um Mitte März bei durchschnittlich nicht über 13° C Wärme ihre Spuren nicht auffinden. Mit steigender Temperatur fällt der Käfer aber über die zartesten Knospen her und vernichtet sie. Man sieht die Umgebung der befreßenen Knospen verkotet, wie später die befreßenen Blüten vom Käfer oder seiner Larve verkotet werden. Ein einzelner Käfer vermag eine ganze Anzahl Blütenanlagen zu zerstören, und der Schaden kann bei stärkerem Vutreten des Rapsglanzkäfers und verzögerter Blütenentwicklung, besonders auch bei anhaltend kühler Witterung, sehr erheblichen Umfang annehmen. Mit fortschreitendem Knoipenwachstum nimmt der Käfer auch ältere Knospen an. Während er aber anfangs alle Blütenteile wahllos verzehrt, läßt er später den Fruchtknoten mehr und mehr unberührt. Aus dieser Zeit des Überganges vom Knoipenfraß zum Pollenfraß an offenen Blüten stammen die älteren, krankhaft entwickelten Schoten der Winterölsaaten, meist auch jene mit auffälligen Warzenbildungen, wie sie weiter oben erwähnt wurden. An vereinzelt stehenden Pflanzen können die Käfer nach und nach alle Knospen vernichten, die kleinen Knospen fallen sehr bald ab, nur ihre Stiele bleiben stehen, die größeren Knospen welken und machen den Eindruck, als seien sie „verbrannt“. In solchen Fällen hat der Käfer seine eigene Brutstätte zerstört. Bei schlechtem Saatstand und ungünstiger, kalter Witterung, können bei Massenaufreten des Rapsglanzkäfers ganze Schläge diesem Schadfraß unterliegen.

„Verbrannte“ Blütenknospen sind vor und zu Beginn der Blüte der Winterung nicht häufig. Gegen Ende der Blüte sieht man sie sowohl an der Winterung wie an der Sommerung und auch am Kohl, Senf und verwandten Kreuzblütlern häufiger, ja, es können die Traubenspitzen ganzer Schläge „verbrannt“ aussehen. Man findet auch diese Erscheinung sowohl in den Kreisen der Praxis wie der Forcher schlechtthin als Folgen des Naps- und Glanzkäferfraßes aufgefaßt. Das ist indessen in diesem allgemeinen Umfange nicht berechtigt. Wir werden noch weiter unten zu erörtern haben, daß zur Blütezeit des Napses an den verschiedensten Kreuzblütlern taube Knospen zu beobachten sind, die nicht zur Weiterentwicklung befähigt, aber gleichzeitig auch in feiner Weise äußerlich verletzt sind. Die Folgeerscheinung auch dieses Absterbens sind lückenhaft beschotete oder am Gipfel schotenlose Fruchttrauben.

Während der Hauptblütezeit der Ksaaten ist die durch Meligethes drohende Gefahr meist gering.¹¹⁾ Der Käfer findet im Pollen und Nektar der offenen Blüten genügend Nahrung. Erst wenn gegen Schluß der Blütezeit die offenen Blüten wieder knapp werden, drängen sich die Tiere an den Triebspitzen zusammen und vergreifen sich dann auch wieder vornehmlich an den Knospen. In der Regel fällt diese Periode mit der beginnenden Saftstromverminderung zusammen. Dadurch wird dann auch manche Knospe zum Absterben gebracht, die zu früherer Zeit den Fraßschaden überwinden würde. Inwieweit hierdurch der Saatertrag beeinträchtigt wird, gedenken wir in diesem Sommer durch geeignete Versuche festzustellen. Es ist eine bekannte Erscheinung, daß die Größe der Schoten am Trieb und ihr Kornertag von unten nach oben abnimmt, sowie daß die unteren Schoten der Nebentriebe eine bessere Saat liefern als die Spizenschoten des Haupttriebes. Offenbar verzehren die unteren Schoten der Traube einen Teil der für die volle Ausgestaltung ihrer jüngsten Blüten notwendigen Säfte, und das schon zu einer Zeit, wo der Saftstrom zu den jüngeren Trauben noch ungehindert fließt. Ein Zurückbleiben der Knospenanlagen der späteren Traubenspitze kann man übrigens schon zu Beginn der Traubenblüte feststellen. Bei künstlicher Entfernung der Blütenanlagen kann man diese Knospenanlagen der Traubenspitze zwar zur Entfaltung bringen, und dies wird auch dann eintreten, wenn Meligethes einen diesem Eingriff des Versuchsanstellers ähnlichen Schadfraß ausgeführt hat. In der Regel welken aber diese Spizenknospen mit fortschreitender Traubenentwicklung, und die Saftstocung greift oft, besonders bei anhaltend trockener Witterung, auf die jüngeren, halb entwickelten Knospen über, wodurch diese „verbrennen“ und Glanzkäferfraß vortäuschen, auch wenn sie nicht befreien sind.

Was nun den Glanzkäferbefall der verschiedenen Arten von Kohl- und Senfgewächsen betrifft, so erwähnen wir, daß nach Friedrichs Sederich¹²⁾, Naps, Mölsen und Mairüben durch den Fraß weniger leiden sollen, während es bei Ackersef und Radieschen oft kaum zur Ausbildung von Schoten komme; weniger als allen anderen Kreuzblütlern soll der Käfer dem weißen Senf zujehen. Wir

¹¹⁾ Vorausgesetzt, daß warmes, sonniges, dem raschen Abblühen der Ksaaten günstiges Wetter herrscht.

¹²⁾ Friedrichs teilt im Nachtrag seiner Hauptarbeit mit, daß seine Angabe von milderem Befall des Ackersefes auf einer Verwechslung dieser Pflanze mit Sederich beruhe.

haben diese Angaben im Naumburger Beobachtungsgebiet nur zum Teil bestätigt gefunden, glauben aber, daß der Befall je nach der Jahreszeit, den Witterungs- und Anbauverhältnissen sehr wechseln kann. Der Ackerseuf (*Sinapis arvensis*) zeigte bei Naumburg im allgemeinen ausgezeichneten Fruchtanlag¹³⁾. Auch der weiße Senf (*Sinapis alba*) leidet, wie wir Friedrichs bestätigen, hier zu Lande unter dem Glanzkäfer wenig. Wenn seine Hauptblütezeit (ähnlich wie die des Ackerseufes, vergangenes Jahr mit der zweiten Junihälfte) beginnt, ist der Hauptflug des Käfers bereits vorüber. Überhaupt scheint, nach den Naumburger Beobachtungen zu urteilen, die Sommerung im allgemeinen viel weniger als die Winterung dem Frühlingsknospenfraß ausgesetzt zu sein, was eben mit dem Vorhandensein zahlreicher offener, dem Rapsglanzkäfer zujagender Pollenblüten zur Zeit des Schossens der Sommerung zusammenhängen wird. Dagegen wird der sogenannte Spizenfraß auch an der Sommerung gelegentlich beobachtet. In Halle sahen wir im Versuchsgarten der Landwirtschaftlichen Station der Universität auf einem von Ackerseuf und Hedderich im weiten Umfang bereinigten Gelände ein spätblühendes Feld von weißem Senf. Da dessen Blütezeit in der Umgegend bereits fast überall beendet war, hatten sich auf dem genannten Stück anscheinend die Alt- und Jungkäfer der ganzen Nachbarschaft gesammelt und schließlich in den Spizen der Triebe zusammengedrängt. Die Knospenentwicklung war durch die außergewöhnliche Trockenheit gehemmt, die Triebspitzen in der Mehrzahl abgestorben („verbrannt“). Die Untersuchung zeigte aber unbefressene tote neben befressenen toten Blüten. Wieviele dieser toten Blüten durch *Meligethes* zerstört waren, blieb leider ununtersucht. Aber auch hier wurden die Ernteausichten seitens der Züchter gleichwohl als gut bezeichnet, obwohl alle einem *Meligethes*-schaden günstigen Faktoren zusammengewirkt hatten.

Wir fassen unsere Ansicht über den Knospenfraß des Rapsglanzkäfers dahin zusammen, daß derselbe zur Blütezeit der Schaoten im allgemeinen erheblich zurücktritt gegenüber dem Fraß, den der Käfer an der schossenden Saat verrichtet, wenn letztere nicht reich und gleichmäßig in Blüte tritt, und daß dieser Knospenfraß unter allgemein ungünstigen Bedingungen und bei schwachwüchsigem Sorten

¹³⁾ Ein am 25. August 1919 untersuchtes Stück wies bei einer Gesamtzahl von 3238 Fruchtanlagen 1588 gesunde Knospen, 111 gesunde Blüten und 483 gesunde Schoten auf, insgesamt also 1982. Tot, ohne von *Meligethes* oder anderen Beißinsekten zerfressen zu sein, waren 399 Knospen, 8 Blüten und 24 Schoten, d. h. 431 Fruchtanlagen. Bei 244 leeren Blütenstielen ließ sich die Ursache des Absterbens nicht mehr ermitteln. Trotz Käferfraß in normaler Entwicklung befanden sich 85 Knospen, 83 Blüten und 7 Schoten, also 175 Fruchtanlagen mit insgesamt 50 Eiern und 70 Larven. Tot und von *Meligethes* befressen waren 209 Knospen, 1 Blüte und 2 Schoten. 431 unbefressenen toten und 212 befressenen toten nebst 244 abgefallenen Blüten standen somit 2351 lebende Blüten gegenüber. Die Pflanze war einem reich mit Ackerseuf bestandenen Felde entnommen, auf dem sich um diese Zeit die Glanzkäfer der ganzen Umgegend gesammelt hatten. Die Besehung mit Käfern war entsprechend reich. Der Fruchtansatz muß demgegenüber als durchaus normal bezeichnet werden. Ob die befressenen und toten Blüten wirklich durch *Meligethes* zu Grunde gerichtet waren, ist sehr zweifelhaft. An dem auf seine Ursachen hin nachprüfbaren Ausfall an Früchten (640) ist *Meligethes* (212) jedenfalls allerhöchst zu $\frac{1}{3}$ (vom Gesamtblütenansatz bedeutet das 6,5 %) beteiligt, wahrscheinlich beträchtlich weniger.

geradezu saatenvernichtenden Umfang annehmen kann. Wir lassen hier ununtersucht, inwieweit und unter welchen Umständen ein natürlicher Ausgleich des durch Zerstörung der Knospen angerichteten Schadens durch Neubildung von Fruchtanlagen seitens der geschädigten Pflanze erreicht wird.

2. Fraßbild der Larve.

Die Hauptnahrung der einige Tage vor dem Aufbrechen der Knospen schlüpfenden Larven besteht vornehmlich aus Blütenstaub. Die Junglarven bohren meist die noch ungeöffneten Pollenbeutel an und fressen später den frei in der Blüte zugänglichen Pollen, wobei sie die Blüte arg verfoteten. Befinden sich nur ein bis zwei Larven in der Blüte, so kommt es kaum zu erheblichen Beschädigungen der Blütenorgane. Beim Nagen am Fruchtknoten erappte Larven schienen es hier meist zunächst auf den an ihm sitzenden Pollen abgesehen zu haben. Treten dagegen mehrere Larven in einer Blüte auf, so greifen sie auch die Staubfäden und die Blütenblätter an; nach Kalt trifft dies für 20 % der Fälle zu. Alle solche Blüten fruktifizieren durchaus normal. Kleine, infolge Larvenfraßes sich später am Fruchtknoten bildende Wucherungen, die nach unseren Beobachtungen selten eine solche Größe erreichen wie nach dem Käferfraß (siehe weiter oben), beeinträchtigen Größe und Güte der Samen nicht. Zuweilen zu beobachtende stärkere Verkrümmungen und Verkrüppelungen der Schoten, in Verbindung mit einem Sinken der Korngröße, ließen sich in keinem Fall mit dem Fraß der *Meligethes*-Larven in ursächlichen Zusammenhang bringen. Nur in ganz seltenen Fällen waren der Stempelgrund oder die Nektarien anscheinend von *Meligethes*-Larven so stark befreßen, daß die Fruchtbildung in Frage gestellt oder unmöglich gemacht war. Die Narbe haben wir von Larven nie befreßen gesehen. Ältere Fruchtknoten sind schon durch die Härte ihrer Wandung vor den schwachen Mundwerkzeugen der Larve geschützt. Kalt berichtet, daß eine *Meligethes*-Larve sich gelegentlich in eine junge Schote hineingefressen hatte. Auch wir haben dies anlässlich einer Besichtigung der Lembo'schen Rapszuchtanlagen auf Boel vereinzelt beobachtet. Wenn sich aber ältere Larven in Knospen der Traubenspike einbohren, so ritzen sie oft auch den jungen Fruchtknoten an. Und setzt man zu Zuchtzwecken ältere Larven auf erblühende Sommerrübenpflanzen, so kann tatsächlich eine mehr oder minder vollständige Vernichtung der gesamten Blütenanlagen erfolgen. Insoweit bestätigen wir Friedrichs Angaben von Schadfraß der Larven, bemerken aber ausdrücklich, daß solche Fälle während der Streckung der Fruchttraube und im Freilande jedenfalls seltenste Ausnahmen sind.

Da die Larven beim Abblühen der Blüte, in der sie dem Ei ent schlüpft sind, ihre Entwicklung noch nicht beendet haben, wandern sie triebaufwärts neuen Pollen suchend weiter. Sie häufen sich gegen Schluß der Blütezeit an den Tribspitzen. Es finden sich sodann ältere und jüngere Stände nebst Käfern in einer Blüte oder Knospe nebeneinander. Die knappwerdende Nahrung zwingt die Tiere, nimmehr alle Blütenteile zu fressen. Auch die Larven schaben dann an jungen Schoten, gelegentlich auch am Schotenstiel oder der Traubenachse, und bei starkem Befall können die ganzen Triebspitzen verkümmern. Das von Friedrichs geschilderte und gezeichnete Bild (Fig. 436) verwelteter, überhängender Traubenspitzen haben wir auch wiederholt gesehen, aber mit Sicherheit festgestellt, daß *Meligethes*-Larven und Käfer an dieser Er-

schneinung nicht beteiligt sind.¹⁴⁾ Nur einmal schienen wir eine Bestätigung des Friederichs'schen Bildes geben zu können. Stark von Meligethes-Larven befallene Triebspitzen einer getopften Verjuchspflanze ließen in Sonnenglut die Köpfe hängen. Nach Zufuhr von Wasser streckten sie sich aber sämtlich wieder, so daß auch in diesem Falle die Ursache der Spitzenwelke nicht der Larvenfraß, sondern Wassermangel gewesen war.

Es sei hier aber noch besonders darauf hingewiesen, daß es nach unseren Beobachtungen Glanzkäferlarven gibt, die ganz im Gegensatz zur Larve des Rapsglanzkäfers die von ihr bewohnte Blüte in der Regel vernichten oder zum Fruchtanfaß untauglich machen. Von den in Frage kommenden Arten lebt eine auf dem Wiesen Schaumkraut (*Meligethes spec.*), die anderen auf vrotandrichen immetaler Blütenpflanzen, die an Pollenübertragung durch Bienen, Hummeln oder Fliegen angepaßt sind: Bienenfänger (*Meligethes morosus*), Sanfnessel (*Meligethes sp.*), Bergziegel (*Meligethes difficilis*), Weinwurm (*Meligethes symphyti*) und Löwenmaul (*Heterostomus pulicarius*). Die Blüten werden ebenso wie die Rapsblüten im jungen Knospenzustande mit 1—2 oder auch (am Weinwurm) mit mehr Eiern belegt und öffnen ihre Krone dann oft gar nicht. Die Larve lebt zunächst vom Pollen, ist dieser aber verzehrt, so greift sie den Fruchtknoten an und verhindert durch Benagen seiner Oberfläche die Fruchtentwicklung teilweise oder vollständig. Die Larve des Bitterrüßglanzkäfers (*Pria dulcamarae*) bohrt sich meist ins Innere des Staubfadenkegels der Bitterrüßknospe ein, verlegt nicht selten den feinen Griffel und zerstört dadurch die noch unbestäubte Fruchtanlage, die sie meist unberührt läßt. Andererseits ist die pollenfressende Larve einer an der großen Brennessel lebenden Art (*Brachypterus urticae*) deshalb für den Fruchtanfaß ungefährlich, weil diese Brennesselart getrenntgeschlechtlich ist. Die Larve des Rapsglanzkäfers ist also im Gegensatz zu denen anderer Glanzkäfer im allgemeinen recht harmlos und beteiligt sich schädigend nur an der Zerstörung von Knospen der Traubenspizen, wenn diese ohnedies in der Entwicklung gehemmt sind. Friederichs Angaben vom schädigenden Einfluß des Larvenfraßes auf die Blütenentwicklung während der Hauptblütezeit der Stölpflanzen konnten wir nicht bestätigen.¹⁵⁾ Versuchspflanzen, die der Aufzucht von Rapsglanzkäferlarven unter natürlichen Bedingungen dienten, zeigten vollen Schotenanfaß.

3. Nicht auf *Meligethes* zurückzuführende Erkrankungen.

Wir betonten bereits, daß ein nicht unbeträchtlicher Anteil der bisher dem Glanzkäfer zugeschriebenen Krankheitsercheinungen, besonders an „verbrannten“

¹⁴⁾ Herrn Dr. Zimmermann-Rostock verdanken wir die Erklärung dieser Erscheinung als einer Botrytis-Welke. Der Befall äußert sich am häufigsten durch rasches Welken und Überhängen der Traubenspizen, manchmal sind nur einzelne Blüten- bzw. Knospenstiele abgetötet oder die Krankheit bleibt auf kleinere Teile der Traubenachse beschränkt.

¹⁵⁾ Friederichs hat im Nachtrag zu seinem besagten Aufsatz seine Angaben über den Larvenfraß weitgehend eingeschränkt und sich damit der hier vertretenen Auffassung genähert.

Blüten von Raps, Rübsen und Senf zu Meligethes in keiner ursächlichen Beziehung steht. Dies gilt vornehmlich für die Zeit nach dem Erblühen der Winterjaaten. Wir erwähnten, daß sich an einer im August untersuchten Ackerseispflanze wahrscheinlich weit mehr als $\frac{2}{3}$ ihrer Blütenbeschädigungen auf andere Ursachen zurückführen ließen. In gewissen Jahreszeiten scheiden fast an jedem Blütenstand von Senfkräutern einzelne über den Trieb verteilte Blüten aus, die nicht fruktifizieren und später abfallen, ohne vom Glanzkäfer befallen zu sein. Wir scheiden hier auch die durch Rapsrüssler (*Ceutorhynchus assimilis*) und Kohlgallenmilchen (*Dasyneura* und *Contarinia*) hervorgerufenen Schäden aus. Oft sind die Knospen schon in der Anlage kränklich und als solche durch verminderten Saftdruck kenntlich, später auch durch blaßgelbe Farbe ausgezeichnet, ohne irgendwelche äußeren Verletzungen aufzuweisen. Daß Meligethes in der Folge solche welken Knospen etwa noch belegt, halten wir für recht unwahrscheinlich, haben selbst aber auch nie Eier in ihnen gefunden. Die kränkenden Knospen bleiben früher oder später auch im Wachstum zurück und vertrocknen schließlich, ohne sich zu öffnen. Zumeist werden die toten Fruchtanlagen im Laufe der Zeit abgestoßen. Andernfalls erscheint der Trieb mehr oder weniger dicht mit „verbrannten“ Knospenanlagen durchsetzt. In beiden Fällen entsteht eine lückenhaft beschotete Traube. Wir beobachteten diese Erscheinung nicht nur an den Ölgewächsen, sondern außerdem an zahlreichen anderen Kreuzblütlern, wie Ackersef, Windsbock, Herzkresse, Sirtentäufelkraut, Pfennigkraut (hier und beim vorgenannten Unkraut auch schon im April d. J.), Finkenjame, Knoblauchsraut. Der Fund an den letztgenannten Pflanzen verdient deshalb Interesse, weil auf ihnen der Rapsglanzkäfer niemals brütet und dort meist nur vorübergehend beobachtet wird. Eine erschöpfende Erklärung für die Ursachen der Erscheinung können wir nicht geben. Mit ausgebliebener Befruchtung ist höchstens ein geringer Anteil der abgestorbenen Blüten zu erklären, da die meisten den Todeskeim bereits als Knospe in sich tragen. Des öfteren mögen durch klimatische Faktoren ausgelöste innere Ursachen (z. B. Unregelmäßigkeiten in der Saftzufuhr, Frost) das Absterben verschulden.

Häuft sich das Absterben der Einzelknospen, so verkümmern schließlich die ganzen Triebspitzen, ohne daß der Käfer oder seine Larve erheblich beteiligt zu sein braucht. Unter Umständen kann die Triebspitze plötzlich welken und sich zur Seite legen, wie beim Befall durch *Botrytis*-Pilze (siehe weiter oben). In anderen Fällen kann durch Insekten eine Unterernährung bedingt werden, und zwar entweder durch unmittelbaren Saftentzug aus den absterbenden Knospen oder dadurch, daß unterhalb der ganzen Triebspitze der Saftstrom abgeschnitten wird, sei es durch Saftentzug (saugende Insekten: Schnabellkerfe), sei es durch Zerstörung der Leitbahnen (Erdflohfraß).

Die unter den saugenden Insekten durch ihr massenhaftes Auftreten besonders schädlichen *Kohlblattläuse* werden unter den Ölpflanzen nur dem weißen und schwarzen Senf gefährlich, da die Bildung größerer Kolonien vor Mitte Juni kaum zustande kommt. Als charakteristische Folge des Blattlausbefalls ist neben dem Absterben der Triebspitze eine Triebverdickung am Sitz der Kolonie und eine Stauchung oberhalb dieser Stellen bemerkenswert. Übrigens erwähnte

schon Gallus 1866 die an Glanzfäferfraß erinnernde Knospenbeschädigung an Elsaaten durch die Kohlblattlaus.

Kohlerdflohfraß an Blüten (siehe dort) beobachteten wir im vergangenen Frühjahr an Waid, Knoblauchsraut und Meerrettig, im Sommer an weißem Senf, Akeriens, schwarzem Senf und Akerfobl. Im ersteren Fall kamen die Altäfer, im zweiten die Jungäfer als Schädiger in Frage. Bei starkem Befall fielen den Flohfätern die ganzen Blütenstände, bisweilen überhaupt die ganzen Pflanzen zum Opfer. Knospen und Blüten wurden ausgehöhlt und zerfressen, schließlich die ganzen Blütenstände durch Abplätzen der Zweigrinde zum Absterben gebracht. Von den Trauben, die infolge Abnahme der Wachstumsenergie an der Spitze abgestorben sind, sind die durch Erdflöhe vernichteten Triebe somit leicht zu unterscheiden.

An Zusammenfassung unserer Befunde kann es keinem Zweifel unterliegen, daß von den schlecht hin als „Raps=glanzfäferschäden“ gemeldeten Krankheitsercheinungen unserer Ölpflanzen ein nicht unbeträchtlicher Teil als auf anderen Ursachen beruhend in Abstrich zu bringen ist. Das zahlenmäßige Verhältnis zwischen wahren und falschem Meligethes-Schaden schwankt, im ersten Frühjahr überwiegt ersterer, später meist der letztere.

II. Bedeutung des Käfers als Blütenbestäuber.

Nach Kalt (l. c. S. 215) ist Meligethes „ein blütenbiologisch sehr wichtiges Insekt, das zur Erzielung eines normalen Schotenansatzes durchaus notwendig ist, indem es in hervorragender Weise die Befruchtung vermittelt“. Dagegen urteilt Friedrichs, daß der Schotenansatz beim Raps durch das Fehlen des Käfers nicht beeinträchtigt wird.

Ausschlaggebend für die entgegengesetzte Auffassung beider Forscher ist derselbe Versuch: Ventelung von Raps mit und ohne Käfer. Kalt erzielt durch Ausschluß von Meligethes und anderen Insekten „geringe“ Fruktifizierung und bei Zutritt des Käfers „normalen Schotenanlaß“. Friedrichs kommt zu der Überzeugung, daß beim Raps leicht Selbstbefruchtung eintritt und „daß solche im Experiment zur Erzielung eines ausgezeichneten Schotenansatzes vollkommen ausreichen kann“. Dem Käfer ausgesetzte Rapspflanzen ergeben nach ihm eine viel geringere Ernte.

Es war uns im vergangenen Jahre aus Materialmangel nicht möglich gewesen, den Versuch Kalts zu wiederholen und weiter auszubauen. Wir beschränkten uns auf blütenbiologische Beobachtungen an Raps, Rübsen, Kohl und Akeriens und ergänzten dieselben in diesem Frühjahr durch geeignete Versuche an Freiland- und Topfpflanzen, von denen letztere zum Teil im Gewächshaus gehalten waren.

Wir bestätigten die Angaben von Frunwirth¹⁶⁾ über die Vorweiblichkeit (Protogynie) der genannten Kreuzblütler und ermittelten bei den meisten anderen Vertretern dieser Pflanzenfamilie das gleiche blütenbiologische Verhalten. Die Blüte dieser Gewächse durchläuft demnach einen je nach der Bitterung kürzeren oder längeren vor=

¹⁶⁾ Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Bd. 2, 1909; Berlin.

weiblichen Zustand, der mit dem Öffnen der Blütenknospe beginnt und mindestens bis zur trichterförmigen, seltener bis zur radförmigen Ausbreitung der Kronblätter anhält. Es vergehen darüber im Mittel $2\frac{1}{2}$ —3 Stunden, bei trockenem Sonnenwetter stäuben die Staubbeutel etwas früher, bei feuchter Luft und bedecktem Himmel eher noch etwas später. Manche Raps- und Rübsenforten scheinen noch ausgesprochener protogyn zu sein und die Narben schon tags zuvor aus der Knospe herauszustrecken. Bereits während dieser Zeit wird die Blüte nicht nur von Bienen und Hummeln, sondern auch vom Rapsglanzkäfer besucht und mit Pollen aus den schon stäubenden Blüten beladen. Fremdbestäubung ist demnach bei Raps und Rübsen nicht nur möglich, sondern in der freien Natur jedenfalls auch die Regel. Auch das Vorhandensein wohlentwickelter Nektarien deutet darauf hin.

Damit ist die Möglichkeit der Selbstbestäubung nicht ausgeschlossen. Die Lage der Staubbeutel zur Narbe ist eine derartige, daß der Pollen auf die Narbe der gleichen Blüte sowohl durch Insekten wie bei Erschütterungen gelangen kann, wie sie der Wind schon bei mäßiger Stärke hervorruft. Blühen die Blüten aber ohne Erschütterung ab und hält man Insekten von ihnen fern, so bleibt ihre Narbe in der Regel pollenfrei, die Samenknospen bleiben unbefruchtet und der taube Fruchtknoten vertrocknet schließlich. Die bei *Fruwirth* geschilderte Drehung der Pollenbeutel der langen Staubgefäße aus ihrer Knospenlage nach außen begünstigt die Selbstbestäubung bei insektenfrei und ohne Erschütterung stäubenden Blüten ebenso wenig wie die Bewegung der Kronenblätter aus der Tag- in die Nacht- oder Schlußstellung. Es wird später eine genaue Darstellung der Blütenentwicklung der Rapspflanze gegeben, hier mögen die mitgeteilten Angaben genügen.

Es erscheint möglich, die widersprechenden Ergebnisse, die *Kalt* und *Friedrichs* bei Ausschluß der Insektenbestäubung beim Raps erzielten, durch die Annahme zu erklären, daß dieser seine Versuchspflanzen dem Winde ausgesetzt ließ, jener dies vermied. Jedenfalls ist *Friedrichs* Versuchsergebnis nicht dahin auszulegen, daß Raps und Rübsen in der Regel Selbstbestäuber seien.¹⁷⁾ Auch die Tatsache, daß man verschiedene Rassen der gleichen Ölfruchtarten dicht nebeneinander anbauen und samenrein erhalten kann, beweist dies nicht. Wenn man, wie wir es mit *Kalt* und *Fruwirth* tun, dem Rapsglanzkäfer eine gewisse Rolle bei der Blütenbestäubung unserer Kreuzblütigen Ölgewächse und Kohlarten zuweist, wird letztere Erscheinung unschwer aus der Gewohnheit des Käfers erklärt, sich eine Zeit lang auf den Blüten derselben oder benachbarter Pflanzen zu tummeln, nachdem sie zugeflogen sind. Überdies ist Kreuzbefruchtung bei Kohlsorten und auch bei Ölsaaten keineswegs selten, was Samenzüchter zu ihrem Leidwesen alljährlich zu beobachten Gelegenheit haben.

Daß der Rapsglanzkäfer tatsächlich imstande ist, die Narbe zu bestäuben, geht nicht nur daraus hervor, daß er in stäubenden Blüten meist reichlich mit

¹⁷⁾ *Friedrichs* hat in dem bereits erwähnten Nachtrage zu seiner Hauptarbeit mitgeteilt, daß in seinen Versuchsbenteln zwar keine Rapsglanzkäfer, wohl aber andere, dem Boden entschlüpfte Insekten (vermutlich Fliegen, d. Ref.) enthalten waren, die bei der Bestäubung mitgewirkt haben können. Damit ist das Ergebnis seines Versuches überhaupt in Zweifel gestellt.

Pollen beladen ist. Es gelang uns auch, rechtzeitig kastrierte Blüten durch Käfer, die wir stäubenden Blüten entnahmen, zu befruchten und so den Beweis für seine Fähigkeit der Pollenübertragung zu erbringen. Wir schließen daraus aber nicht etwa auf ein Anpassungsverhältnis unserer Kreuzblütler an den Rapsglanzkäfer als spezifischen Bestäuber, obwohl er, wie die meisten Immen, Nektar und Pollen zu sich nimmt. Ein solches Anpassungsverhältnis besteht offenbar nicht. Immerhin kann der im Frühjahr durch seinen Knospenfraß schädliche Käfer bedingungsweise durch Pollenübertragung nützlich werden. So mag es auch erklärbar sein, daß die Ernte der Ölsaaten oft auch dann günstig ausfiel, wenn die Käfer zur Blütezeit besonders lebhaft schwärmen: sie werden in dem Falle die vollständige Bestäubung aller entwicklungsfähigen Fruchtanlagen bewirkt haben. Und der Rapsglanzkäfer tut es in dieser Hinsicht den Immen noch zuvor, da er die Blüten im vorweiblichen Zustand meist noch früher aufsucht als jene.

In dieser Auffassung ist aber die Larve des Rapsglanzkäfers nicht mit eingegriffen. Sie spielt nach unseren Beobachtungen entgegen der Ansicht von Kalk keine oder nur eine ganz untergeordnete Rolle. Wenn die junge Larve die Narbe der Blüte erreicht, in der sie dem Ei ent schlüpft ist, ist diese anscheinend bereits immer befruchtet, sei es im vorweiblichen Zustand durch Fremdbestäubung, sei es im mannweiblichen Zustand durch Bestäubung mit dem eigenen Blütenstaub. Die Übertragung von Pollen durch wandernde ältere Larven, die wie die Käfer meist pollenbeladen sind, ist zwar nicht ausgeschlossen, tritt aber gegenüber der Fremd- oder Selbstbestäubung durch den Käfer jedenfalls ganz zurück, zumal sich die Larven nicht selten von der Zeite her in noch geschlossene Knospen der Traubenspitze einfrassen. Daß der Pollen, wie Kalk vermutet, auch noch als Kot der Larve keimfähig bleibt, oder die Keimfähigkeit gar erst durch die Verdauungssäfte der Larve erlange, halten wir mit F i s c h e r (Galle) für ausgeschlossen.

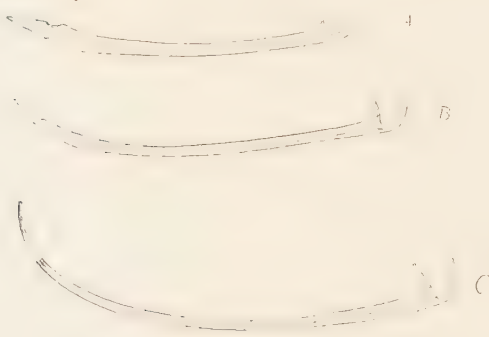
III. Natürliche Feinde des Rapsglanzkäfers.

Die wichtigsten Feinde des Rapsglanzkäfers sind drei (bzw. vier) kleine Schlupfwespenarten, und zwar die Braconide *Diospilus oleraceus* und die Ophioninen *Isurgus morionellus*, *heterocerus* und eine dritte noch unbestimmte Art. Die Bestimmung von *I. heterocerus* verdanken wir Prof. Schmiedeknecht-Blankenburg i. Thür., auf die erste Art machten Oberstein-Breslau¹⁸⁾, Wolff und Krauß-Eberswalde¹⁹⁾ aufmerksam, und wir fanden sie daraufhin neben *heterocerus* und der noch unbestimmten Art auch in unserem Material vertreten. Die Unterschiede der *Isurgus*-Arten liegen einmal in den Größenverhältnissen des 4. zum 5. Fühlergliede, die bei *morionellus* und der unbenannten Art ziemlich gleichlang und gleichgestaltet sind, während bei *heterocerus* das 5. deutlich kürzer und etwas dicker ist als das 4. Liefergreifend aber und leichter erkennbar sind die Unterschiede der Weibchen. Der Legestachel des Weibchens der unbenannten Art (Abb. C) ist schlank und ganz glatt und

¹⁸⁾ Über das Auftreten von *Thersilochus morionellus* Holmer, als natürlicher Feind des Rapsglanzkäfers in Schlesien. In: Centralbl. f. Bakt. usw. 2. Abt. Bd. 49, 1919, S. 91, 92.

¹⁹⁾ Ist der Rapsglanzkäfer ein Schädling? Illust. Idw. Zeitung vom 8. Mai 1920,

mehr als die halbe Länge des Hinterleibes frei vor. Der Legegestachel des morionellus-Weibchens ist weniger lang und vor der Spitze ein wenig verdickt (Abb. B), der des heterocerus-Weibchens ist noch kürzer, plumper und vor der Spitze mit grobem Kerbeinschnitt versehen (Abb. A). Mit dieser verschiedenen Bauart der weiblichen Legeapparate steht die Biologie der Schlupfwespen im Einklang. Nach Friedrichs belegt heterocerus die bereits herangewachsene Meligethes-Larve mit seinem Ei, das dann als junge Schmarotzerlarve von der sich zur Verpuppung anschickenden Käferlarve mit in die Erde genommen wird. Nach unseren Beobachtungen erscheint diese Wespe im Frühling etwas später als die beiden anderen auf den Rapsschlägen. Letztere belegen im Gegensatz zu heterocerus die Junglarven des Rapsglanzkäfers und stechen diese durch die noch geschlossenen Blütenknospen an, was wir wiederholt festzustellen Gelegenheit hatten. Die Tsurgen-Larven verpuppen sich neben dem



Legegestachel des Tsurgenweibchen.

Nest der Meligethes-Larve in der Erde in einem bräunlich-seidigen, doppelwandigen Kokon, in dem sie überwintern. Im Freien haben wir die Tsurgen-Arten bislang nur im Frühling bis etwa Mitte Juli beobachtet, später nicht mehr, und wir schließen deshalb, daß sie (wie ja auch die Rapsglanzkäfer) nur in einer Generation im Jahr auftreten, und daß die Wespen erst nach der Überwinterung aus dem Boden kommen. Ganz abweichend verhält hält sich die Diopsilus-Wespe.

Sie tritt zwar im Frühling merklich später auf als die Tsurgen (1920 beispielsweise morionellus ab 2. 4., heterocerus ab 9. 4., Diopsilus erst ab 6. 5.), dafür erscheinen die jungen Wespen beiderlei Geschlechts aber bereits 2–3 Wochen, nachdem die mit ihren Larven besetzte Glanzkäferlarve in den Boden gegangen ist. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die im Juli auschlüpfenden Wespen noch eine zweite Generation herporbringen. Die Angabe von Friedrichs, daß ein Teil der Tsurgen schon im Sommer, ein Teil erst nach der Überwinterung schlüpfe, beruht offenbar auf einer Verwechslung der Diopsilus mit den Tsurgenwespen. Das Diopsilus-Weibchen sticht zur Eiablage mit Vorliebe durch die Kelchblätter hindurch und belegt anscheinend sowohl jüngere wie ältere Larven. Die Diopsilus-Larve wächst mit der Meligethes-Larve heran und wird, wie die Tsurgen-Larve, von dieser mit in den Boden genommen. Dort verzehrt sie ihr Opfer vollends und fertigt sich neben seinen Nesten ihren hellgrauen, matten, einfachen, seinfädigen Kokon. Ob Diopsilus außer in Meligethes-Larven auch in denen des Rapsschotenrüßlers schmarotzt, wie sich in der Literatur angegeben findet, bedarf der Nachprüfung.

Bei der außerordentlichen Gängigkeit dieser drei Schmarotzerwespen²⁰⁾ ist anzunehmen, daß sie der Vermehrung des Rapsglanzkäfers eine gewisse Grenze setzen.

²⁰⁾ Am 5. Juli zählten wir von 388 Rapsglanzkäferlarven 317 parasitierte.

Sie sind übrigens nicht auf den Rapsglanzkäfer beschränkt, sondern befallen auch andere Glanzkäferarten, z. B. jene von Ziest, Sanjnessel und Bienenjaug. Nähere Untersuchungen liegen hierüber aber noch nicht vor.

Ihnen gegenüber tritt als natürlicher Feind der Rapsglanzkäferlarve der große Siebenpunkt (*Coccinella septempunctata*) merklich zurück, weiß sie aber doch sicher aufzuspiiren und geschickt zu verspeisen. Seltener beobachteten wir *Emerobius*-Larven beim Ausaugen von *Meligethes*-Larven.

IV. Bekämpfung.

Für die Frage der Bekämpfung des Rapsglanzkäfers ist die Stellungnahme zu seiner Schädlichkeit als Knospenfresser und zu seiner Nützlichkeit als Pollenüberträger von gleichentscheidender Bedeutung. Aus diesem Grunde wurde hier auf das blütenbiologische Verhalten des Käfers ebensoviel Gewicht gelegt wie auf seine verderbliche Tätigkeit als KnospenSchädling, die er besonders zu Beginn des Frühlings während der Reifung seiner Geschlechtsdrüsen entfaltet. In der Erfruchtsondernummer vom vorigen Jahr hatten wir, beeinflusst durch Kalls Versuche, seine Schädlichkeit geringer bewertet als seine Nützlichkeit. Wir waren damals leider nicht selbst Zeugen gewesen seines Knospenerstörenden Verhaltens im Frühjahr, und wir rechneten, gestützt auf die Angaben der Fachliteratur, nur mit seiner bedingten Schädlichkeit.

In diesem Frühjahr ist der Rapsglanzkäfer aber in den meisten deutschen Anbaugebieten der Elbster erheblich Schädlich aufgetreten, und es geht nicht an, diesem Schaden untätig zuzusehen, nur um nicht des Vorteils verlustig zu gehen, den der Rapsglanzkäfer als Pollenüberträger mit sich bringen kann. Es bedarf aber vorurteilsloser Prüfung, ob sich die für seine Bekämpfung aufzuwendenden Kosten wirklich lohnen, wenn diese nicht zugleich der Pflanze selbst zugute kommen. Wir sind heute noch nicht so weit, diese Frage endgültig zu beantworten. Nur soviele glauben wir mit Bestimmtheit sagen zu können, daß es sich bei der Bekämpfung des Rapsglanzkäfers nur um die Verhütung seines frühen Knospenfrazes handelt, daß seine Bekämpfung während der Blütezeit der Ölstaaten nicht nur nicht durchführbar, sondern bei gutem Staatenstand auch überflüssig ist. Verhindern wir den Käfer daran, die zarten Knospen der schossenden Ölfaat zu zerstören, so wird diese unter günstigen Boden- und Witterungsverhältnissen auch bei Vorhandensein großer Rapsglanzkäfermengen einen so reichen Ertragsanfang bringen, daß demgegenüber eine Schädigung der Traubenspitzen zu Ende der Blütezeit nicht ins Gewicht fällt.

Wir können deshalb unsere Versuchstätigkeit zur Bekämpfung des Rapsglanzkäfers auf den Schutz der schossenden Öl- und Strohfaat beschränken. Dieser Schutz dürfte technisch durchführbar sein und bietet den weiteren Vorteil, daß dadurch die natürlichen Feinde des Rapsglanzkäfers nicht so sehr in Mitleidenchaft gezogen werden, da ihre Scharen erst mit Beginn der Blüte erscheinen. Bei Beurteilung der Rentabilität der Rapsglanzkäferbekämpfung dürfen wir diesen letzten Punkt nicht außer Acht lassen. Es kann keineswegs gleichgültig sein, ob wir die Mitwirkung der genannten Schmarotzer bei Erhaltung eines natürlichen Gleichgewichts im blütenbiologischen Haushalt der Ölfaat ausbalden

oder auch nur verringern. Andererseits ist ihre Hilfe für den Schutz der Öl-
saat, insbesondere der Winterung, nicht ausreichend, da diese schon durch eine
unverhältnismäßig kleine Zahl Käfer arg befallen werden kann, die Vermehrung
der Schlupfwespen außerdem stets hinter derjenigen des Rapsglanzkäfers zurück-
bleiben wird und muß, wollten jene ihre eigene Existenz nicht aufs Spiel setzen.

Wie nun am besten die schossende Öl- und Kohlsaats vor dem Knospenfraß des
Rapsglanzkäfers geschützt oder ein Ausgleich des Schadens geschaffen wird, dar-
über gehen die Meinungen der Praktiker und Gelehrten noch auseinander. Die
einen versprechen sich den besten Erfolg durch Anwendung direkter Bekämpfungs-
verfahren, die anderen sehen die Lösung des Problems im Anbau solcher Öl-
fruchtforten, die bei rechtzeitiger Herbstsaat im Frühling frühzeitig, reich
und gleichmäßig auf- und durchblühen, oder vermöge einer starken Verzweigung
den Verlust der Gipfeltrauben überwachen. Auch wir versprechen uns von letzteren
Bestrebungen den weitaus besten und nachhaltigen Erfolg und glauben, daß die
Erfahrungen, die von Rümker, Lembke und andere nach dieser Richtung
hin gesammelt haben, die Erwartungen rechtfertigen werden. Es ist sehr zu
wünschen, daß die Zucht- und Anbauversuche, die der Reichsausschuß für Öl
und Fette jetzt zur Hebung der heimischen Pflanzenölernte unternommen hat,
auch der Lösung dieser Frage zugute kommen. Wir selbst werden erst im Verlauf
des Sommers einen Beitrag dazu liefern können, da sich die Bebauung der neuen
Versuchsanlagen der Mannburger Zweigstelle der B. R. M. nicht vor diesem
Frühjahr ermöglichen ließ.

Die direkte Bekämpfung des Rapsglanzkäfers erfolgt sowohl durch Anwen-
dung von Fanggeräten wie von Giftlösungen, mit denen man die zu schützende
Saats behandelt. Der Reichsausschuß für Öl und Fette hat jetzt in dankens-
wertester Weise auch die Finanzierung ausgedehnter Versuche übernommen, die
seitens der B. R. M. und einiger Hauptstellen für Pflanzenschutz in den wich-
tigsten Anbaugebieten von Kreuzblütigen Öl- und Fettepflanzen durchgeführt werden und
voraussichtlich einen Überblick darüber gewähren werden, welche Bekämpfungsart
bei verhältnismäßig geringsten Kosten den größten Nutzen bringt. Wir er-
sparen uns deshalb hier eine eingehendere Behandlung dieser Frage. Wir führen
im Hinblick auf das weiter oben genannte Ziel der Sortenauswahl hier nur
noch folgendes aus.

Die frühzeitige Blüte ist wünschenswert zur Vermeidung der
Schädigungen an den Traubenspitzen gegen Ende der Blütezeit, da dieses bei
späterem Erblühen mit dem Erscheinen der Jungkäfer zusammenfallen kann. Die
frühe Blüte allein durch frühere Aussaat im Herbst zu erreichen, ist nicht un-
bedenklich, da das Auflaufen der Winterung sonst in die Zeit des sommerlichen
Erdflohfraßes fällt, dessen Bekämpfung besondere Kosten verursacht, die bei spä-
terer Aussaat vermieden werden können. Man wird also versuchen müssen, Sorten
zu züchten, die auch bei späterer Aussaat im Hochsommer rechtzeitig im Früh-
ling schossen und in Blüte gehen. Durch frühe Blüte dem Rapsglanzkäfer zu-
vorzukommen und ihn gewissermaßen bei seinem Erwachen aus dem
Winter Schlaf mit gedecktem Blütentisch zu überraschen, ist wohl unmöglich. Der
Käfer erscheint, soweit unsere Kenntnisse heute reichen, stets mit beginnendem
Schossen der Winterung. Und da die Winterölsaaten vor dem Winterfrost er-
blühen, ist auch dessen Schutzanbau, den wir in der Ölfruchtsondernummer noch

für möglich hielten, illusorisch. Die rasche und gleichmäßige Blüte ist wünschenswert, da erfahrungsgemäß die langsam und sozusagen versetzt abblühenden Schläge bei Massenaufreten des Rapsglanzkäfers besonders gefährdet sind. Man darf aber nicht erwarten, daß es der Züchtung gelingen könne, Sorten zu erschaffen, deren Blütezeit wesentlich abgeklärt ist gegenüber den jetzt vorgezogenen ertragreichen Sorten mit längerer Blütezeit. Die Blütentraube ist bei diesen Sorten so vielknoспig, daß sie zum Durchblühen zwei bis vier Wochen nötig hat. Eine Verkürzung der Blütezeit wird mit einer Ertragsminderung einhergehen und ist deshalb nicht erstrebenswert. Wir schließen uns deshalb den Ausführungen Lembkes an, der das Hauptgewicht auf den Reichtum der Verzweigung legt, da erfahrungsgemäß die vielzweigigen Sorten am leichtesten befähigt sind, den Verlust von Blüten oder von ganzen Traubenabschnitten durch Neubildung von Blütenstandsweigen auszugleichen. Inwieweit ein bevorzugter Anbau von Raps oder Rübsen als Winterfrucht für die Rapsglanzkäferbekämpfung von Einfluß sein würde, entzieht sich unserer Kenntnis. Bedeutungsboll scheint uns aber, daß zwar der Rübsen im allgemeinen weniger hohe Anforderungen an die Bodenbearbeitung stellt und einige Wochen später als der Raps ausgeät wird, ohne deswegen im Ertrag bemerkenswert zurückzubleiben, andererseits aber gegen den Fraß des Rapsglanzkäfers noch empfindlicher ist als der Raps. Indessen spielen hier noch andere Fragen der Landwirtschaft hinein, die zu erörtern hier nicht der Platz ist. Als Sommerfrucht verdient der weiße Senf wegen seiner weitgehenden Unempfindlichkeit gegen den Fraß sowohl des Rapsglanzkäfers wie des Raps-*schotenrüßlers*, *Ceutorrhynchus assimilis*, und der von diesen abhängigen Kohlgallmilbe, *Dasyneura brassicae*, weiteste Verbreitung und züchterische Ertragssteigerung.

Börner und Blnck.

Beitrag zur Kenntnis der Kohl- und Rapserrdföhe.

Die den Kreuzblütlern schädlichen Erdflöhe (*Halticinen*) gehören zu den Gattungen *Phyllotreta* (Kohlerdföhe) und *Psylliodes* (Rapserrdföhe). Der sogenannte Kohlerdfloh *Haltica oleracea* L. kommt auf kreuzblütigen Pflanzen bekanntlich¹⁾ nicht vor, trägt seinen Namen also zu Unrecht. Ungeachtet mehrerer, zum Teil wertvoller Arbeiten, insbesondere von Seifertinger¹⁾, Lindemann²⁾, Lesteb³⁾ war die bisherige Kenntnis der Lebensgeschichte der Flohfäher lückenhaft und mangelhaft geblieben. Von den meisten Arten waren bis jetzt nicht einmal die Larven bekannt.

¹⁾ Seifertinger, F. Die Sage vom Kohlerdfloh. In: Verhandlungen der Zool.-Bot. Gesellschaft Wien, 1912. — Die einheimischen Kohlerdföhe. Eine kritische Darstellung. In: Zentralblatt f. Bakteriologie usw. Jena Abt. 2 Bd. 36 1912 S. 98—127, 18 Fig. — Weiteres ist nachzulesen bei Reh in Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. III, 1913.

²⁾ Lindemann, R. Über die Lebensweise und Entwicklung der *Haltica vittula* Redtb. In: Bulletin de la Société imp. des Naturalistes de Moscou. N. S., T. I. Moscou 1887, S. 193—197.

³⁾ Lesteb. (Russische Arbeit über Kohlerdföhe.) Ref. in: Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen im Jahre 1913. Herausgegeben v. d. Biolog. Reichsanstalt.

In Anbetracht der außerordentlichen Schädlichkeit der Kohl- und Rapserdföhe schienen deshalb Untersuchungen über ihre Lebensweise besonders dringlich zu sein. Die folgenden Mitteilungen fassen in Kürze die in der Naumburger Zweigstelle im vergangenen Jahre gemachten Beobachtungen zusammen.

Allgemeine Biologie.

A. Die Kohlerdföhe (Phyllotreta).

Die Kohlerdföhe erscheinen durchweg bereits im frühesten Frühjahr, oft schon an den ersten warmen Wintertagen. In einem Naumburger Garten wurden durch Dr. Maertens am 1. Januar 1920 mittags bei 10° C an besonnener Hauswand je eine *Ph. nigripes* und *atra* zusammen mit zwei Stücken von *Chaetocnema concinna*, und am 10. Januar unter ähnlichen Bedingungen eine *Ph. vittula* beobachtet. Im Februar war *Ph. vittula* an Wegen bereits nicht selten. Gegen Ausgang des Monats erschienen die ersten Stücke von *Ph. nigripes* und *atra* auf der Rapswinterung. Aber erst in der zweiten Aprilhälfte traten die gefährlichen Massen der Kohlerdföhe in Erscheinung, zu einer Zeit, wo der Rapsglanzkäfer längst seinen verderblichen Anspitzenfraß an der Winterung von Raps und Rüben begonnen hatte.

Die meisten Phyllotreten leben ausschließlich an Pflanzen der Kreuzblütlerverwandtschaft, wozu auch die Wangengewächse gehören. Für letztere sind die Arten *nodicornis* und *procera* eigentümlich. Nur gelegentlich gehen einige Arten (z. B. *nigripes* und *undulata*) auch auf Kapuzinerfresse über, verhalten sich in dieser Beziehung also ebenso wie die Raupen einiger Schmetterlinge (z. B. *Pieris napi*). Dagegen gehören die Hauptfutterpflanzen des kleinen gelbstreifigen Erdflohes (*Ph. vittula*) zu den Gräsern, während er sich an Kreuzblütlern und anderen Pflanzen nur vorübergehend aufhält. Ältere und neuere Angaben, welche für Kohlerdföhe außer Kreuzblütlern noch Pflanzen aus anderen Verwandtschaftskreisen zu nennen wissen, sind vielleicht auf diese Art zu beziehen; aber auch sie befrüht niemals Wicken und Erbsen.

Die Fortpflanzungszeit sämtlicher Kohlerdföhe fällt in das Frühjahr. Mit Eintritt wärmerer Witterung beginnt die Begattung und wenig später die Eiablage, die sich über mehrere Monate fortsetzt. Trächtige Weibchen wurden 1919 von Mitte Mai bis in den Juli hinein (1920 schon Anfang Mai) getroffen, die meisten Eier dürften aber im Mai und Juni zur Ablage kommen. In Gefangenschaft erzielten wir wiederholt Eiablage in den Achseln der unteren Blattstiele und am Wurzelhalse der Pflanzen, die meisten Arten (wahrscheinlich auch *nemorum*) werden ihre Eier aber in der die Brutpflanzen umgebenden Erde ablegen. Wir stellten dies mit Sicherheit für *undulata*, *nigripes*, *atra*⁴⁾, *tetrastigma*, *vittula*, *ochripes* und *nodicornis* fest.

Die Zahl der Brutpflanzen der Kohlerdföhe ist anscheinend geringer als die ihrer Futterpflanzen, wenn auch anzunehmen ist, daß sich durch weitere Untersuchungen die Liste der bisher bekannt gewordenen stark erweitern wird.

⁴⁾ Die Zusammenziehung der Arten *Ph. atra* und *Ph. cruciferae* ist in unserm Aufsatz: „Varren der Flohkäfergattung *Phyllotreta*“, Zü. Landw. Zeitung 39. Jahrg. 1919 S. 382—383 begründet.

Für den großen gelbstreifigen Kohlerdfloh (*Ph. nemorum*) gibt Heikertinger als Brutpflanzen die Gattungen Kresse, Senf, Kohl, Rettig und das graue Blauschötchen an. Wir bestätigten Ackerseif, weißen Senf, Remppe, Sederich und Radieschen nebst Rettig und fügen die Waldjuncpfkresse als neu hinzu. Vereinzelt fanden sich auch Larven an Feldspennigkraut und der Wege-
raufe, nie dagegen an Kohl, Raps, Rübsen oder anderen Arten der Gattung *Brassica*. Da Heikertinger unter den Brutpflanzen „besonders Kohl mit seinen Spielarten“ hervorhebt, bedarf die Abweichung noch der Nachprüfung. Die Larven dieser Art leben oberirdisch in Blattminen. Beim Einbohren der aus dem Ei schlüpfenden Larve kommt es zunächst zur Bildung einer Gangmine — mit allmählich zunehmendem Durchmesser — in der sich bald eine mittlere Kotstraße abzeichnet. Die Minen sind teils gerade, teils schwach geschlängelt, vermeiden aber die stärkeren Blatt-
rippen.⁵ Soweit die in der Literatur verbreiteten Abbildungen den Fraß der Junglarven zeigen sollen, sind sie somit richtig. Bald, vielleicht im Anschluß an die erste Häutung, ändert sich das Bild. Die Larve erweitert die Gangmine zu der von Heikertinger beschriebenen Blasenmine. Das Tier wechselt wiederholt die Mine, nach Lestjev auch die Pflanze, beim Wiedereinbohren zunächst immer erneut mit einer Gangmine beginnend. Die meisten Minen finden sich in den dickfleischigen Blättern, auch in den Kothledonen. Selten gehen die Larven auch in den Blattstiel und in Stengelteile. Wir trafen 1919 die ersten Minen in der zweiten Juniwoche, die letzten im Juli. Die Larve des großen Kohlerdflohes⁶) ist durch ihre ockergelbe Farbe und das glatte, runde gerundete Schwanzschild mit kaum merklichem Eindruck vor dem Hinterende gekennzeichnet. In bezug auf die Lebensweise steht sie unter den schädlichen Arten als blattminierende Form allein.

Die Larve des Meerretticherdflohes (*Ph. armoraciae*) teilt mit dem Käfer die Futterpflanze. Sie bohrt im Blattstiel unregelmäßige Gänge, die teils in der grünen äußeren, teils in der helleren Markschicht liegen und sich durch verfärbte Hautstellen mit den Ein- und Austrittslöchern der Larve verraten können. In die Blattspreite und in den Wurzelstock geht diese Larve nicht. Sie bereinigt ihre Bohrgänge nicht selten durch Ausstoßen des Kotes. Ihr Hauptauftreten fiel in den Juli. Ihre bedeutende Größe und ein großer eiförmiger, nach vorn verjüngter Eindruck im zart beförnelten Schwanzschild (Abb. 1), kennzeichnen sie vor allen übrigen Larven der Kohlerdföhe.

Zu den unterirdisch lebenden Formen scheint die Larve des bekannten Kohlerdflohes (*Ph. vittata*) überzuleiten (siehe Shimer⁶), Riley⁷), Chittenden⁸), Winn⁹), Gibson¹⁰). Wir glauben, sie Anfang Juli im

⁵) Näheres über die gestaltlichen Unterschiede der uns bekannt gewordenen Phyllo-tretenlarven vgl. unsern Aufsatz Anmerkung 4.

⁶) Shimer, S. The wavy-striped flea beetle (*Haltica striolata*). In: American Naturalist, Vol. 1/2 II, Salem Mass. 1869, S. 514—517.

⁷) Riley. In: Rep. 1884. S. 301—304, El. 3, fig. 13 (cit. n. Reh a. a. O.).

⁸) Chittenden. In: Ins. Life, Vol. 7, 1895 S. 404—406, fig. 47, und in: U. S. Dept. Agric. Div. Ent., Bull. 9, N. S., 1897, p. 21—28 (cit. n. Reh a. a. O.).

⁹) Winn. In: 41. Ann. Rep. ent. Soc., Ontario, 1911, p. 59—60 (cit. n. Reh a. a. O.).

¹⁰) Gibson. In: Canada Dep. Agriculture, Div. of Ent. Circ. 2. Ottawa 1913, p. 9—10.

Wurzelhals der Wegeraube, dicht unter der Erdoberfläche bohrend, gefunden zu haben.

Im Wurzelstock der Brutpflanze bohrt die Larve des rottheinigen Sumpfkressen-Erdflohs (*Ph. ochripes*). Sie trat an der gesiederten Sumpfkresse bis in den Juli hinein auf, ist bleichstrohfarben und trägt in der hinteren Hälfte des glatten Schwanzschildes einen ziemlich verloschenen rundlichen Eindruck (Junglarvenschwanzschild Abb. 2).

Zu gleicher Zeit tritt die Larve des schwarzbeinigen Sumpfkressen-Erdflohs (*Ph. tetrastigma*) auf, von der uns indessen bislang nur die auffallend grobborstigen Junglarven zu Gesicht kamen (Abb. 3).

Frei am Wurzelhals oder in oberflächlichen Bohrgängen trafen wir die Larve des geichweift-streifigen Kohlerdflohs (*Ph. undulata*). Sie scheint nicht in größere Erdtiefe hinabzusteigen. Wir beobachteten sie ab Juni und bis Mitte August an den Wurzeln von Kohl. Zum Unterschied von den vorgenannten Flohkäferlarven besitzt sie kein deutlich gedunkeltes Nackenschild. Das Schwanzschild (Abb. 1) zeigt einen ringförmigen Eindruck von fast Schildgröße und eine auffällige grubige Punktierung.

Frei an den stärkeren und feineren Wurzeln ihrer Brutpflanzen lebt die Larve des blaueidigen Kohlerdflohs (*Ph. nigripes*). An größeren Wurzeln wird die Rinde bepläzt, kleinere Wurzeln werden streckenweise geschält. Wir trafen diese Larve in 5 bis 20 cm Tiefe, und zwar vorzüglich an den Wurzeln der Lebkühe, vereinzelt auch an Kohlpflanzen und Reseda. Geislinger entdeckte sie an Radieschen. Ihre Entwicklung dürfte im allgemeinen in der ersten Augusthälfte zu Ende kommen. Ihr Schwanzschild (Abb. 5) ist nicht stärker als der übrige Körper chitiniert und schrumpft beim Abstreifen der Haut zusammen, deckt also nicht, wie sonst bei den *Phyllotreta*-Larven, schildförmig die alte Haut. Die auffallend schlanke, fast an Drahtwürmer erinnernde Körpergestalt teilt die Larve mit derjenigen der drei nächstfolgenden Arten.

Ebenfalls ganz frei an den Wurzeln frisst die Larve des schwarzen Kohlerdflohs (*Ph. atra*). Sie hält sich anscheinend besonders an die feineren Wurzeläste und entfernt sich dabei naturgemäß ziemlich weit vom Wurzelstock. Zu ihrer Auffindung im Freiland ist das Herausnehmen des ganzen Wurzelballens erforderlich. Wir beobachteten diese Larve bisher nur an Kohl- und Rettichwurzeln. Durch einen hornartigen, nach oben gekrümmten Zapfen am Hinterrande des wohlchitinierten Schwanzschildes ist sie genügend gekennzeichnet (Abb. 7). Wir entdeckten diese Larve erst im Juni v. J., als bereits alle Alterszustände vorhanden waren. Der letzten Altlarve begegneten wir Mitte August.

Die Zugehörigkeit einer der Larve des schwarzen Kohlerdflohes ähnlichen, aber des Hornes am Schwanzschild entbehrenden Larve, die wir vereinzelt an Kohlpflanzen- und Waldsumpfkressenwurzeln antrafen, konnten wir noch nicht sicherstellen. Nur vermutungsweise bringen wir sie mit *Phyllotreta diademata* Foudr. in Verbindung.

Die Larve des knotenhörnigen Bau-Erdflohs (*Ph. nodicornis*) scheint an echten Kreuzblütlern ebensowenig wie der Käfer vorzukommen. Wir trafen sie von Ende Juli bis Anfang August an den Wurzeln

von Härberwan in mäßiger Tiefe. Sie erinnert gestaltlich (Schwanzschild siehe Abb. 6) sehr an die beiden letztgenannten Arten.

Eine biologische Sonderstellung nimmt die Larve des kleinen gelb-streifigen Erdfloh (Ph. vittula) ein. Sie lebt anscheinend ausschließlich an Gräsern. Wir stellten die von uns als vittula-Larve angesehene, leider nicht durchgezüchtete Larve bei Naumburg an Fennich, Gerste, Weizen und Hafer, dagegen nicht an Roggen fest, während sie in den Nordländern Europas und in Rußland (Lindemann a. a. O.) auch diesen befallen soll. Wahrscheinlich kommen als Brutpflanzen noch andere Gräser, vornehmlich der Wälder, Wiesen und Falden in Frage. In Ungarn (Sablonski¹¹) S. 157—163) soll diese Larve in den Blättern der Hirse minieren, blattminierende vittula-Larven kamen uns aber nicht zu Gesicht. Wir können dagegen die Angabe Lindemann's²⁾ und Reuter's¹²⁾ bestätigen, daß die Larven in den Blattcheiden bzw. im Stalmgrund leben und hier feine Fraßgänge

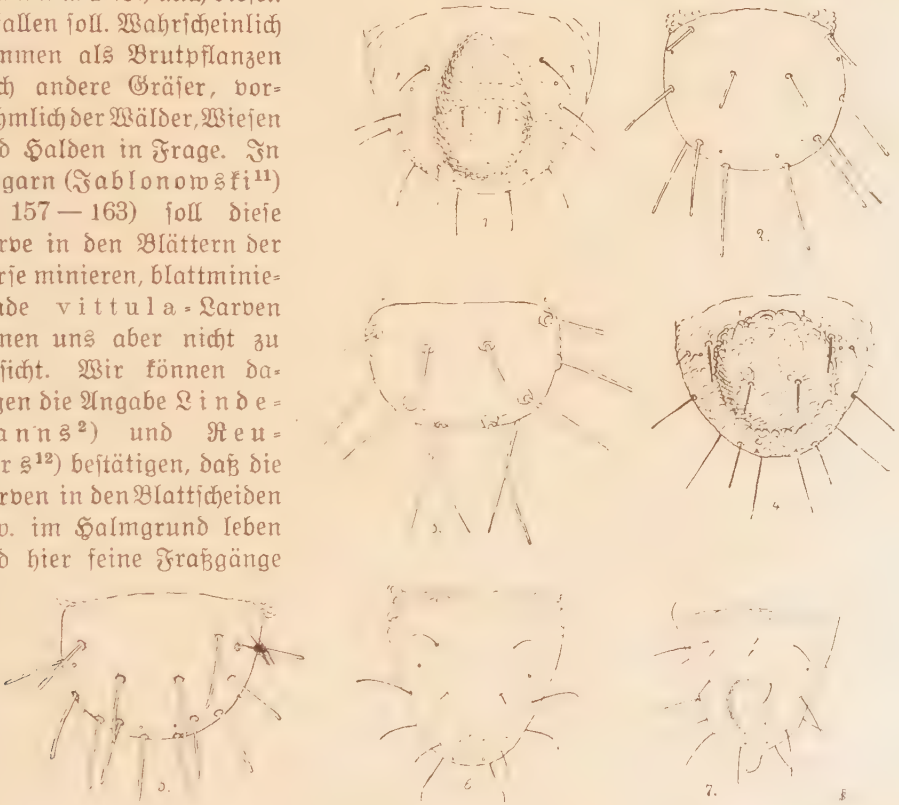


Abb. 1—7. Schwanzschilde von Phyllotreta-Larven, von oben gesehen.

1. armoraciae, 2. ochripes, 3. tetrastigma, 4. undulata, 5. nigripes,
6. nodicornis, 7. atra. 2 u. 3. Junglarven, die anderen Abbildungen Altlarven.

bohren. Sie wechseln oft Stalm und Futterpflanze und werden zuweilen recht schädlich. Näher haben wir uns über die Lebensgeschichte dieser hier als Kohl und Rapschädling nicht in Betracht kommenden Art in dem bereits mehrfach erwähnten Aufsatz über Flohkäferlarven ausgelassen.

¹¹) Sablonski. Die tierischen Feinde der Zuckerrübe. Budapest 1909. S. 148—174.

¹²) Reuter, E. (über Phyllotreta vittula.) In: Med. Soc. Fauna Flora fenn. H. 28, 1902 S. 72—75.

Alle Kohlerdflohlarven sind nach zweimaliger Häutung innerhalb weniger Wochen erwachsen, die weitaus meisten bereits im Juli, die letzten im August. Die *Verpuppung* erfolgt sowohl bei den oberirdisch wie bei den unterirdisch lebenden Arten in der Erde unter Abstreifen der Haut des dritten Larvenzustandes. Die russischen Angaben, wonach der große gelbstreifige Kohlerdfloh (*nemorum*) seine Verwandlung gelegentlich auch an den Blättern seiner Brutpflanze beendet, können wir nach eigener Beobachtung nicht bestätigen. Dagegen stellten wir fest, daß die oberirdisch lebenden Larven ihre Puppenzellen in den oberflächlichsten Erdschichten (*nemorum* 1 bis 3 cm tief) anlegen, während die Wurzelfresser auch in größere Tiefe gehen (*atra* und *nigripes* bis 20 cm tief). Sämtliche Puppen liegen ohne Geipinnst frei in der glattwandigen, eiförmigen Erdzelle. Ihre gestaltlichen Besonderheiten behandeln wir hier nicht. Nach durchschnittlich vierzehntägiger bis dreiwöchiger Puppenruhe ist die Metamorphose beendet.

Die *Jungkäfer* verlassen alsbald nach der Ausfärbung die Erde. Die ersten erscheinen bereits Anfang Juli und mischen sich unter die nunmehr langsam verschwindenden Altkäfer. Die Hauptmasse schlüpft aber erst Ende Juli und Anfang August (so bei *atra*, *undulata*, *nigripes*, *vittula*). Nach einigen Wochen lebhafter Fraßtätigkeit, die man zum Unterschied von Frühjahrsfraß als Herbstfraß, richtiger aber als Sommerfraß bezeichnet, suchen die Käfer ihre Winterquartiere auf. Der verallgemeinerte Zeitschlüssel¹³⁾ der Kohlerdflöhe lautet: $\pm 6/7 \cdot 4,7 - 5,8 \div 6,9$.

Als *Winterlager* kommen nach der Literatur in erster Linie Grassbüschel, Moos, abgestorbene Wasserpflanzen, Tannen- und Kiefernwälder (Reuter), Baumrinde, Obstmadenfallen, nach Heifertinger vorzüglich auch die „menschlichen Wohnungen und ihre Nebenobjekte“ in Frage. *Phyllotreta nemorum* soll zur Hauptsache auf ihren Brutäckern bleiben und sich an den Futterpflanzen unter abgestorbenen Blattrosetten usw. verstecken. Ganz vereinzelt trafen wir diesen Käfer Anfang Oktober im Walde unter totem Laub. Um die gleiche Zeit sammelten sich in der Bodendecke einer windgeschützten Laubwaldlichtung an mäßig trockenen Stellen neben zahlreichen Flohkäfern anderer Gattungen die Erdflöhe *atra*, *undulata* und *vittula*; und besonders zahlreich der blauseidige Erdfloh *Ph. nigripes*. Im Laufe des Oktober verzogen sich von dort wieder sämtliche gelbstreifigen Flohkäfer und *Ph. atra*, sei es, daß sie tiefere Bodenschichten aufsuchten, sei es, daß sie ganz abwanderten. Der blauseidige Erdfloh war an den besagten Stellen dagegen bis Anfang November in ständig zunehmender Zahl zu treffen. Der kleine gelbstreifige Erdfloh (*Ph. vittula*) wurde von uns nach dem Hochwasser im Januar 1920 sehr zahlreich im Anschwemmisiel der Saale (bei Gosse und Raumburg) und im Anstrutal erbeutet. Die anderen Kohlerdflöhe fehlten im Genist fast vollständig (auf 10 kg Genist eine *Ph. nigripes* und eine *atra*). Da der schwarze und der blauseidige Erdfloh im Sommer und Herbst im Saaletal kaum seltener als *Ph. vittula* waren, bestärkt uns dieser Umstand in der Auffassung, daß *Ph. vittula* (vgl. auch Lindemann l. c.) in der Nähe seines Fraßortes bleibt und seinen Winterversteck in oberflächlichen Schichten der Boden-

¹³⁾ Vgl. Anmerkung 10 Seite 96.

decke, in Getreidestoppeln oder Grasbüscheln sucht, während *P. h. nigripes* und *atra* in die Wälder abwandern oder sich in tiefere Erdschichten zurückziehen. *P. h. atra* wurde im Februar ganz vereinzelt mit *P. h. undulata* in den Bodenschutzhüllen der Obstbäume auf Ackerland gefunden. Im Oktober wurde ein Stück der letztgenannten Art 1,60 m über dem Erdboden hinter der Rinde eines Birnbaums mit untergechlagenen Fühlern in Winterruhe getroffen. Beide Arten scheinen demnach mehr als die anderen Phyllocteten nach trockenen Winterverstecken zu streben.

B. Die Rapserdflöhe (*Psylliodes*).

Der schwarzköpfige Rapserdfloh (*Ps. napi*) ist hierzulande selten und wurde im Berichtsjahr nur bei Erfurt gefunden. Er liebt nach Heifertinger (Reitter, Fauna germanica, Bd. IV, S. 206) feuchtere Orte, soll nach Reh (a. a. O. S. 523) gelegentlich auch an gebauten Senfräutern schädlich geworden sein, lebt aber in der Regel auf wildwachsenden Kreuzblütlern. Die von Goureaux in Brunnenkresse beobachtete Larve stimmt nach Heifertinger in Bau und Lebensweise mit der Larve der folgenden Art im wesentlichen überein.

Der goldköpfige Rapserdfloh (*Ps. chrysocephala*) ist im allgemeinen nicht häufig. Er kam uns im Naumburger Gebiet zuerst vereinzelt im August an Windsbock (*Rapistrum perenne*) zu Gesicht (in Erfurt ein Exemplar bereits am 4. Juli an Kohl), wurde im September an Ackersej ziemlich häufig und erschien im Oktober in Anzahl auf dem jungen Winterraps. Fraßschaden wurde damals nicht beobachtet. Der Käfer überlebt entgegen den Angaben Taschenbergs (Die der Landwirtschaft schädlichen Insekten und Würmer, Leipzig 1865, S. 69—73) den Herbst. Am 27. Oktober wurden noch munter springende Stücke gefangen. An im Freiland gebenteltem Winterraps wurde *Ps. chrysocephala* bei milder Witterung auch im Winter fressend gefunden (2. Dezember 1919, 13. Januar 1920). Ende Februar 1920 machten sich die Rapserdföhe auf der Winterung in verhältnismäßig großer Zahl bei Naumburg bemerkbar und entwickelten in den ungewöhnlich warmen Mittagsstunden (— 15° C) ihre volle Lebhaftigkeit. Von Schadfraß der Imagines konnte indessen auch hier nicht gesprochen werden.

Das Brutgeschäft begann im Spätsommer. Copula wurde ab Mitte August beobachtet. Die Eier werden in der Erde, bisweilen in ansehnlicher Tiefe, abgelegt. Die Larven aus den ersten Gelegen schlüpften schon im Herbst. Sie befanden sich Ende Februar dieses Jahres bereits im zweiten Zustand. Die Eiablage war Ende April noch nicht beendet. Die Ovarien einzelner Weibchen bargen noch reife und halbreife Meime. Die Rapspflanzen waren in diesem Frühjahr durchweg stark (6—10 Stück) mit Larven der beiden ersten Altersklassen besiedelt. Die anfänglich ausschließlich in den Stielen der ältesten Blätter kurze, unregelmäßige Fraßgänge mit feinem, gelbbraunem Fraßmehl bohrenden Larven griffen Ende Februar zum Teil schon den sich streckenden Schaft an. An den stärker befallenen Pflanzen machte sich die Fraßtätigkeit der Larven durch Absterben der älteren Blätter infolge gänzlicher Zerstörung des Blattstielsgewebes bemerkbar. Erwachsene Larven traten von Ende März an auf. Die bereits von Taschenberg (a. a. O.), Drmerod, in The Entomologist, London 1878, Bd. 11, S. 217—220) und Carpenter (Journ. Econ. Biol., Bd. 1, 1906, S. 152

bis 156) beschriebene Larve besitzt etwa die Gestalt und Farbe der Larve von *Phyllotreta vittula* oder *armoraciae*. Das dunkle Schwanzschild trägt am Hinterrand zwei kurze, nach oben gekrümmte Zapfen.

Außer Winterraps und Weißrübe wurden von uns bisher nur Winterkohl und Windsbock als Brutpflanze sichergestellt, im Zuchttopf gelang die Aufzucht auch in Radies; Ormerod erzog die Larven aus „white turnips“. Wahrscheinlich kommen noch weitere Pflanzen aus der Verwandtschaft der Senfrüuter in Betracht.

Danach ist die Generationsfolge des Kapserdflöhs einfacher, als man nach Taschenberg (l. c.) annehmen mußte. Die Jungkäfer schlüpfen im Laufe des Sommers, beginnen noch im Herbst mit der Fortpflanzung, bleiben über Winter am Fraßorte und fahren mit dem Brutgeschäft an den ersten warmen Vorfrühlingstagen fort. Sie verschwinden im Laufe des Frühjahr, wenn die ersten im Herbst geschlüpften Larven zur Verpuppung in die Erde gehen. Die Larven aus den Spätgelegen des Frühlings vollenden ihre Entwicklung erst gegen Frühlingsende oder noch später. Es überwintern also sowohl die Käfer wie ein Teil der Larven, vielleicht auch Eier. Der Käfer hat nur eine Generation. Die sich über ein halbes Jahr hinziehende Legezeit und das daraus sich ergebende Auftreten von Larven aller drei Größen zur gleichen Jahreszeit haben Taschenberg zwei Generationen vorgetäuscht.

Der Zeitschlüssel¹⁴⁾ des Kapserdflöhs lautet: $+6/6 \cdot 9/6^a - 10/7 = 4^{m,8}$.

Schädlichkeit der Kohl- und Kapserdflöhe.

A. Kapserdflöhe.

Psylliodes napi F. kommt als Schädling nicht in Frage. Auch *Ps. chrysocephala* scheint im allgemeinen zu selten zu sein, um ernstlich schädlich zu werden, wird aber bei Massenaufreten entschieden gefährlich. Im Gegensatz zu den *Phyllotreta* ist bei diesem Käfer der Larvenfraß mehr zu fürchten als der Fraß des Käfers. Ob der Larvenfraß im kommenden Berichtsjahr bei Naumburg einen derartig bedrohlichen Umfang annehmen wird, wie ihn Taschenberg 1865 für Halle beschreibt, steht noch dahin. Wir bestätigten einen solchen Larvenschaden aber auf einem Rapschlage bei Witzleben in Thüringen, worüber wir Näheres an anderer Stelle mitteilen werden.

B. Kohlerdflöhe.

Der Larvenfraß wird bei den Kohlerdflöhen den Brutpflanzen im allgemeinen wenig gefährlich. Bei den vom schwarzen Kohlerdflöhs befallenen Pflanzen konnten wir überhaupt keine Beeinträchtigung des Wachstums feststellen. Das gleiche gilt für den gelbweiss-streifigen Erdfloh, obgleich die Verwundungen des Wurzelhalses oft gar nicht gering waren. Unter dem Fraß des rotbeinigen Sumpffressenerdflöhs kann es unter beengten Zuchtbedingungen zum Welken der Nebentriebe kommen, doch spielt dieser Käfer als Kulturschädling keine Rolle. In Gärtnereien sahen wir durch Larven des blaueidigen Kohlerdflöhs stark geschädigte Topfpflanzen von Levkojen, während Kohlpflanzen im Freiland unter ihrem Fraß keinen Schaden genommen hatten. Bei Massenbefall muß auch

¹⁴⁾ Vgl. Anmerkung 10 Seite 96.

der Fraß der blattminierenden *nemorum*-Larven zu schwerer Beeinträchtigung der Assimilationstätigkeit ihrer Futterpflanzen führen. Seifertinger¹⁵⁾ beobachtete bis zu 100 Larven in einem Blatt, und wir sahen in Saat ge-



Abb. 8. Fraß von *Phyllotreta atra* und *undulata* an einem Radieschenfeimling, natürl. Größe.

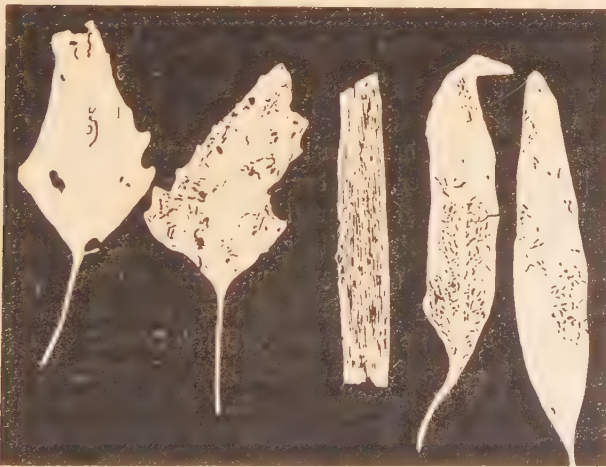


Abb. 9. Fraß von *Phyllotreta vittula* an Gänsefuß, Quecke und Wiese, natürl. Größe.

schossene Radieschen geradezu verdorren. Den fühlbarsten Schaden richtete 1919 im Raumburger Beobachtungsgebiet die Larve des kleinen gelbstreifigen Erdflohs am Getreide an. Als Ölfruchtschädling kommt sie nicht in Frage.

¹⁵⁾ Seifertinger, F. Kleine Mitteilungen zur Biologie der pflanzenfressenden Käfer. In: Koleopterologische Rundschau, Bd. 7, Wien 1918 S. 11—18.

Bei keinem Kohlerdflöb kommt der Schadfraf der Larven auch nur annähernd den von den Käfern angerichteten Verwüstungen gleich.

Das Frafbild des Käfers ist mit Ausnahme des kleinen gelbtreifigen Erdflöbs (*Ph. vittula*) im wesentlichen bei allen Kohlerdflöben das gleiche. Zumeist werden die Blätter auf der Fläche durch Ausnagen eines kleinen Loches be-fressen, das selten größer ist als der Käfer (Abb. 8). War das Blatt unausgewachsen, so nehmen später die Löcher mit dem Blatt an Umfang zu. Bei Massenfraf werden kleine Pflanzen, zumal Keimlinge, ganz aufgefressen, größere an den Blättern siebartig durchlöchert, wobei die einzelnen Frafstellen häufig zusammen-fließen. Bei dicken Blättern kommt es meist nur zum Fensterfraf, bei sehr dicken nur zum Bepläzen der oberflächlichen Schichten. An älterem Kohl und Stedrüben fressen die Käfer gern in der Nähe des Blattrandes, der dann nicht selten einreißt und teilweise vertrocknet. Vollständige Vernichtung gutbestockter Pflanzen beobachteten wir im August des Vorjahres bei Stedrüben, Grünkohl und Ackersef.

Nächst den Laubblättern sind die Blüten dem Fraf der Erdflöhe ausgefetzt. Besonders die Jungkäfer zeigen in Ermangelung anderer zarter Nahrung bei ihrem Erscheinen eine Vorliebe für die Blütenstände. Bei starkem Befall sehen die Blütenstände der Pflanzen schließlich wie „verbrannt“ aus, so daß derartige Bilder zu Verwechselungen mit Meligetheschaden (siehe dort) führen können. Gar nicht so selten bepläzen die Käfer auch die Schoten, die Blüten-schäfte, die Blattstiele und die Haupttriebe. An die Wurzeln gehen sie indessen unseres Wissens nicht heran. *Phyllotreta vittula* behält, wenn sie an Kreuz-blütlern oder anderen Blattkeimern (z. B. Gänsefuß) frifft, die ihr in Anpassung an die Grasnahrung eigentümliche Frafweise (Streifenfraf) bei (Abb. 9).

Die außerordentliche Schädlichkeit der Kohlerdflöhe ist nicht zum wenigsten darin begründet, daß die Käfer bereits im Frühjahr auf der Lauer liegen, wenn die junge Saat der kreuzblütigen Kulturgewächse aufläuft. Heiß-hungrig fallen sie über diese her, und der dann innerhalb weniger Stunden oder Tage angerichtete Schaden wiegt oft praktisch schwerer als der Fraf während des ganzen übrigen Jahres. Daß die Erdflöhe deshalb auch den Anbau von Sommer-raps und Rüben vielerorts geradezu unmöglich machen, ist bekannt. Die Pflanzen werden oft völlig abgefressen oder an Stengel und Blättern so stark beschädigt, daß sie eingehen. Für diesen Frühjahrsfraf sind nur die überwinterten Altkäfer verantwortlich. Die Jungkäfer finden im Sommer meist gekräftigte Futterpflanzen vor. Da sich ihr Erscheinen außer-dem auf mehrere Wochen bzw. Monate verteilt und die Frafzeit des einzelnen Tieres eine verhältnismäßig kurze ist, sind die von den Jungkäfern angerichteten Beschädigungen oft weniger augenfällig. Bei Raumburg nahm aber, wie bereits mitgeteilt, auch der durch den Fraf der Jungkäfer angerichtete Schaden stellen-weise (an Stedrüben und Winterkohl) einen derartigen Umfang an, daß ganze Felder umgelegt werden mußten.

Die Winterung der Ölfruchtsaaten wird bei mittelpäter und später Aussaat durch die Kohlerdflöhe im allgemeinen weniger mitgenommen, da die Mehrzahl der Jungkäfer zumeist schon in den Winterquartieren liegt, wenn die Saat auf-läuft.

Die schädlichen Ackerflöhe pflegen familienweise, bzw. vergesellschaftet zu fressen. Dabei halten sich die Arten nicht auseinander. Insbesondere trifft man oft den schwarzen, den blauschwarzen, den gelbweißstreifigen und den großen gelbstreifigen Ackerfloh zusammen auf einer Futterpflanze. Die Arten *armoraciae*, *ochripes*, *tetrastigma*, *flexuosa*, *exclamationis* und *vittata* bevorzugen feuchte Orte, an denen Sumpfkresse, Meerrettig und andere Feuchtigkeits liebende Kreuzblütler gedeihen, und treten deshalb im allgemeinen nicht als Kulturschädlinge auf.

Eine Erörterung der *Ackerfloh bekämpfung* verschieben wir bis zum Abschluß der in diesem Jahre seitens des Reichsausschusses für Vieh und Fette, der V. M. A. und der deutschen Pflanzeneschutzorganisation in Aussicht genommenen Versuchstätigkeit.

Börner und Bunn.

Wanderungen der Johannisbeer- und Kirschenblattläuse.

In Heft 16 dieser Mitteilungen (Jahresbericht der Anstalt für 1914 und 1915) gab Berichterstatter gemeinsam mit Dr. Bunn eine Übersicht über die damalige Kenntnis von den wandernden Blattläusen Deutschlands. Seitdem hat seitens des zoologischen Laboratoriums der Anstalt infolge des Krieges und seiner verhängnisvollen Nachwirkungen, die den Verlust der reichhaltigen Materialsammlung der früheren Muenchener Station mit sich brachten, nur wenig mehr auf diesem Gebiet gearbeitet werden können. Auch scheinen andernwärts keine wesentlichen Fortschritte, die die Wanderungen deutscher Blattläuse betreffen, erzielt zu sein. Nachdem aber *Saviland*¹⁾ eingehende Mitteilungen über die Johannisbeerlaus, *Myzus ribis* L., gebracht und sie trotz meiner diesbezüglichen Angaben im Anschluß an van der Goot²⁾ wieder mit *Myzus galeopsidis* Kalt. vermengt hat, es dem Berichterstatter ferner gelungen ist, die Wanderung der Kirschenblattlaus, *Myzoides cerasi* F., aufzuklären, wird hier die erste Fortsetzung der oben genannten Arbeit gebracht.

Myzus ribis L. und *galeopsidis* Kalt. Die Unterschiede beider Arten, welche Gestalt und Länge der Siphonen betreffen, sind in Heft 16 dieser Mitteilungen, Seite 40, bereits behandelt; hier sei auf die beigefügte Abbildung verwiesen, welche nach gleich großen, ungeflügelten Hautneßelstücken beider Blattlausarten angefertigt ist. Danach ist es offensichtlich, daß *ribis*- und *galeopsidis* nicht zu ein und demselben Entwicklungskreis gehören, sondern gut getrennte, wenn auch nahe verwandte Arten vorstellen. Wiederholte Übertragungsversuche der *ribis*-Laus von Johannisbeeren auf Hautneßel, der Nährpflanze von *galeopsidis*, bestätigten dies im Sinne der bereits erwähnten Mitteilungen des Berichterstatters.

Auf Gollenpflanze von *galeopsidis* wurde bereits im Frühjahr 1917 gleichfalls die Johannisbeere ermittelt. Damals traten die Fundatrizen dieser Art, ohne merkliche Veränderungen an den Mäthern hervorzurufen, in großen Mengen an schattig stehenden Büschen der roten Johannisbeere im Privatgarten des Berichterstatters in St. Julian bei Metz auf. Die Übertragung derselben auf

¹⁾ On the Life-History and Bionomics of *Myzus ribis*, Lion. (Red-Currant Aphis). Proceed. Royal Society Edinburgh, Vol 39, 1919.

²⁾ Beiträge zur Kenntnis der Holländischen Blattläuse, Haarlem, Berlin, 1915, S. 113.

Sanfneffel und ihre Umwandlung in typische galeopsidis-Formen gelangen mühe-
los. Im Obstgarten des Herrn Saatgutzüchter Lembke auf Boel wurde dann
fürzlich festgestellt, daß galeopsidis als Fundatrix und Fundatrigenia auf der
schwarzen Johannisbeere Blattrunzeln und Blattnefter, ähnlich denen von
Rhopalosiphum lactucae zu erzeugen imstande ist.

Demnach kann ribis als die Blattlaus der roten, galeopsidis als die der
schwarzen Johannisbeere gelten, obwohl beide Arten sich auch auf anderen Jo-
hannisbeerarten zu entwickeln, ribis auch ihre eigentümlichen Blattbeulen zu er-
zeugen befähigt ist. Als Sommerpflanzen kommen für beide Arten außer Sanf-
neffel noch einige verwandte Lippenblütler, wie Bienenfang und Ziest, in Betracht;
der Waldziest scheint von ribis als Virginogenia bevorzugt zu werden.

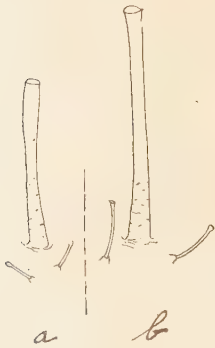


Abb. 1.

Siphonen von a) Myzus
galeopsidis, b) Myzus
ribis. Letztes Fühler-
glied, bei dem ersteren
etwa $3\frac{1}{2}$, bei letzterem
etwa $2\frac{1}{2}$ mal so lang
wie Siphon.

Rhopalosiphum affine n. sp. ist eine der
Bitterich-Keulenlaus, Rhopalosiphum picridis CB. ver-
wandte Laus der roten Johannisbeere. Letztere be-
siedelt als Fundatrix vornehmlich die Alpen-Johannis-
beere; als Virginogenia ist sie bisher nur auf dem
Straßenbitterich gefunden worden. Die neue Art er-
zeugt auf der roten Johannisbeere auffällige Blatt-
nefter, mit Vorliebe an Wurzelschößlingen. Sie ist die
größte der Keulenblattläuse der Johannisbeergewächse
und als Ungeflügelte erwachsen grün mit großem
schwarzen Leibesfleck und schwarzen Siphonen; geflügelt
ist sie fast schwarz und erinnert lebhaft an Rhopalo-
siphum calthae Koch. Sie wandert ebenso wie die
meisten anderen Arten der Gattung, ihr Wanderflug ist
aber noch nicht aufgeklärt. Sumpfdotterblume und
Bitterich nimmt sie ebensowenig wie zahlreiche andere,
ihr dargebotene Krautpflanzen an.

Mit Rhopal. ribesinum v. d. Goot ist sie nicht art-
gleich. Diese Laus ist von dunkelbrauner Körperfarbe
und scheint nicht zu wandern. Im Herbst 1916 entwickel-
ten sich in der Nachkommenschaft einer einzigen, bei
Bremen im August erbeuteten Ungeflügelten erzogenen Kolonie auf der roten
Johannisbeere flügellose Männchen und Weibchen, von denen letztere zahl-
reiche schwarze Wintereier an den Trieben zur Ablage brachten. Rhopalo-
siphum calthae kommt als nicht wandernde Keulenlaus der Sumpfdotterblume
ebenfalls nicht als Virginogenia der neuen Art in Frage.

Myzoides cerasi F. In Heft 16 dieser Mitteilungen, Seite 42, wurde
der Wanderflug dieser bekannten schwarzen Kirschenlaus wahrscheinlich gemacht
und damit eine früher schon von Meh. geäußerte Vermutung bekräftigt. Inzwischen
sind als Sommerpflanzen Labkräuter (Galium, z. B. verum, aparine, mol-
lugo cruciatum) festgestellt worden, auf deren oberirdischen Teilen die Virginoge-
nien der Kirchenblattlaus ein unscheinbares Dasein führen. Näheres hierüber
wird an anderem Orte mitgeteilt werden.

Börner.

Untersuchungen über Spinnmilben.

Große Unklarheit herrscht noch immer über die Deutung der Spinnmilbenart *Tetranychus telarius* L., obwohl sie so überaus häufig in der Pflanzenschutzliteratur als gefährlicher Schädling einer beträchtlichen Anzahl wichtiger Kulturpflanzen angeführt wird. Die eindeutige Festlegung dieser Art ist aber nicht nur im Interesse der Wissenschaft erforderlich, sondern auch von erheblicher praktischer Bedeutung, da auf irrtümliche Ansichten über die Artgleichheit der auf verschiedenen Kulturgewächsen lebenden Schädlinge zwecklose Bekämpfungsvorschläge gegründet werden können. So will ich nur als Beispiel anführen, daß früher vorgeschlagen wurde, die Linden aus der Nähe der Hopfenfelder zu entfernen, da angenommen wurde, daß die Lindenspinnmilben auf den Hopfen überwandern und dort die unter dem Namen „Kupferbrand“ bekannte schwere Schädigung hervorrufen. Aus den folgenden Darlegungen wird klar ersichtlich sein, wie unbegründet diese Annahme ist, obwohl auch noch in den neueren Veröffentlichungen über Hopfenschädlinge, wie z. B. von Kemisch¹⁾, der Erreger des Kupferbrandes als *Tetranychus telarius* bezeichnet wird.

Bereits im Jahre 1901 hat R. von G a n s t e i n den Namen *Tetranychus telarius* L. für die in Deutschland auf den Blättern verschiedener Lindenarten lebende Spinnmilbenart festgelegt. Er folgte damit dem Beispiel von G a c h e t, D u g è s, C l a p a r è d e, D o n n a d i e u u. a. Dabei hat er aber ein wichtiges diagnostisches Merkmal, das männliche Kopulationsorgan, unberücksichtigt gelassen. Auch ich sehe die Lindenspinnmilbe für den Linnéschen *Tetranychus telarius* an und habe sie auf Grund der von mir als Gattungsmerkmal benützten Penisform²⁾ zum Typ der Untergattung *Tetranychus* i. sp. gemacht. Gleichzeitig und unabhängig von mir hat E w i n g³⁾ für nordamerikanische Spinnmilben die Penisgestalt zur Artunterscheidung verwertet. In meine Untergattung *Tetranychus* i. sp. gehören die Arten *T. weldoni* Ewing und *T. longipes* Banks, sowie wahrscheinlich auch *T. flavus* Ewing und *T. borealis* Ewing. Auch T r ä g a r d h⁴⁾, dem leider nur Nymphen vorlagen, hat die Lindenspinnmilbe für die Linnésche Art angesehen. Jedoch nennt er neben der Linde für Schweden auch Ulme, Ahorn, Eiche und Traubenkirsche als Nährpflanzen, von denen nach meinen Beobachtungen nur der Ahorn die Lindenspinnmilbe beherbergt, so daß doch vielleicht seine Angaben sich auf mehrere verschiedene Arten beziehen.

Gänzlich verschieden von der europäischen Lindenspinnmilbe, von der mir übereinstimmende Proben aus Berlin und Umgebung, Hamburg, Mügen, Halle, Bonn, Weissenheim a. Rh., Ulm, Wien und Innsbruck vorlagen, ist die in Amerika vorkommende, von Ewing in seiner oben angeführten und in mehreren anderen Schriften⁵⁾ als *Tetranychus telarius* L. gedeutete Art, die in Nordamerika sehr

¹⁾ Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiol., IV, 1918, S. 366.

²⁾ Mitt. R. Biol. Anst. f. Land- u. Forstw., Heft 16, 14/15, 19, S. 19—25.

³⁾ The taxonomic value of the characters of the male genital armature in the genus *Tetranychus* Dufour. *Annals Entom. Soc. America*, VI, 1918, S. 453—460.

⁴⁾ Medd. 109, Centralanst. f. försöksväs. på jordbr., 1915, S. 40.

⁵⁾ *Pomona Coll. Journ. of Entomol.*, VI, 1914. — *Oregon Agric. Coll., Esper. Stat.*, Bull. 121, 1914.

weit verbreitet ist. Nach *Gw ing* ist sie in der Osthälfte der Vereinigten Staaten ganz allgemein verbreitet, findet sich aber auch in Colorado und im Westen an verschiedenen Punkten von Britisch Columbia bis zum südlichen Kalifornien. Besondere Bedeutung hat sie für Nordamerika als Baumwollschädling. Jedoch scheinen die neuesten Bearbeiter der Spinnmilbenplage an Baumwolle, *Mc Gregor* und *Mc Donough*⁶⁾ die Übereinstimmung der an Baumwolle lebenden Spinnmilbenart, die früher als *Tetranychus bimaculatus* Harvey bezeichnet wurde, mit *Tetranychus telarius* L. nicht für erwiesen anzusehen. Sie sagen: „The final settlement of this question will be possible only after a careful comparative study has been made of material collected from the localities and hosts recorded for the European species.“ Zu einer etwas später erschienenen Arbeit stellt sich allerdings *Mc Gregor*⁷⁾ ganz auf *Gw ing*'s Standpunkt, indem er *Tetranychus telarius* L. als den gültigen Namen der auf Baumwolle lebenden Spinnmilbe und *T. bimaculatus* Harvey sowie *T. gloveri* Banks als Synonyme anführt. Wie bereits gesagt, kann diese Form wegen ihrer Penisbildung auf keinen Fall mit der europäischen Lindenspinnmilbe identisch sein. Es ist daher von Bedeutung, daß unter den von *Gw ing*⁸⁾ für *Tetranychus telarius* angeführten 78 amerikanischen Wäxrpflanzen sich überhaupt keine Linden befinden. Dagegen haben *Berlese* und *Dudemans* nach *Gw ing*'s Mitteilung seine Bestimmung bestätigt. Nun bildet aber *Berlese*⁹⁾ als *Tetranychus telarius* unzweifelhaft nicht die Lindenspinnmilbe ab, sondern eine *Epitetranychus*-Art, *Dudemans* sandte an *Gw ing* zum Vergleich Exemplare, die er in Amsterdam auf Ulme (*Ulmus campestris*) gesammelt hatte. Von Ulme kenne ich aber gleichfalls nur *Epitetranychus*. Da nun die von *Gw ing* behandelte Spinnmilbenart nicht gleich *Tetranychus telarius* L. ist, sind auch die Mitteilungen über die kosmopolitische Verbreitung dieser Art und ihre Einschleppung nach Amerika unzutreffend. Vielmehr kommt *Tetranychus telarius* L. wohl nur in Europa vor. Mitteilungen, die mit Wahrscheinlichkeit auf diese Art bezogen werden können, liegen außer aus Deutschland aus Skandinavien, England, Österreich, Holland und Frankreich vor.

Es fragt sich nun, welches die kosmopolitisch verbreitete, anscheinend durch den Handel über einen großen Teil der gemäßigten Zonen und sogar bis in die Tropen verschleppte Art ist, die irrtümlicherweise mit *Tetranychus telarius* L. verwechselt wird. Nach *Gw ing* findet sie sich außer in Europa und Nordamerika auch in Mexiko, Westindien, Südamerika, Hawaii, Australien, Südafrika. Zweifelhaft ist ihr Vorkommen in Nordafrika und Asien. *Linne* selbst hat ursprünglich in der ersten Ausgabe der *Fauna suecia* (1742) zwei Spinnmilbenarten unterschieden: *Acarus alceae* und *Acarus telarius*. In der 2. Ausgabe dieses Werkes (1761), wie auch in seinem Hauptwerk, *Systema naturae* (Ed. XII, 1766) vereinigt er beide als *Acarus telarius* und hat damit den Grund zu der durch Jahrhunderte fortgeführten Vermirrung der Namensgebung gelegt. Über die Wäxrpflanzen sagt er, sie lebe auf den Blättern von Linde, von Alcea (= *Althaea rosea*, Stodrose), von anderen Pflanzen und

⁶⁾ U. S. Dept. Agriculture, Bull. 416, 1917.

⁷⁾ Farmers Bull. 831, 1917.

⁸⁾ M. a. D.

⁹⁾ Rev. di Patol. Veget. VIII, 1901, S. 279.

sehr häufig in Warmhäusern. Da nun die kosmopolitische Art sicher zu Epitetranynchus gehört und Trägårdh die schwedische Gewächshausspinnmilbe als T. (Epitetranynchus) althaeae v. Hanst. erkannte, so kann man wohl annehmen, daß dieses die kosmopolitische Art ist. Diese Vermutung gewinnt an Wahrscheinlichkeit noch, wenn man die amerikanischen Angaben über die Nährpflanzen prüft. Mc Gregor und Mc Donough nennen unter den besonders bevorzugten Pflanzen Gartenveilchen (*Viola* sp.), Gartenbohnen (*Phaseolus* sp.) und Stodkrojen (*Althaea rosea*), die auch bei uns zu den bevorzugten Nährpflanzen dieser Art gehören.

Die Synonymie der beiden Arten würde demgemäß folgende sein:

1. *Tetranychus telarius* (L.)

= *Acarus telarius* L. (1742) = *Acarus telarius* L. (1761) partim

= *Tetranychus telarius* Gachet (1832), Claparède, v. Hanstein, Zacher.

2. *Tetranychus* (*Epitetranynchus*) *althaeae* v. Hanst.

= *Acarus alceae* L. (1742).

= *Acarus telarius* L. (1761) partim = *Tetranychus telarius* Berlese, Ewing, Mc Gregor, nec Linné.

Wenn also in weitverbreiteten Lehrbüchern des Pflanzenschutzes *Tetranychus telarius* L. immer noch als Schädling einer großen Zahl von Kulturgewächsen genannt wird, wie z. B. von: Weizen, Dinkel, Emmer, Roggen, Gerste, Hafer, Mohrenhirse, Hirse, Bluthirse, Kanariengras, Hirsgras, Wiesenfuchsschwanzgras, Ruchgras, Französisches Raygras, Goldhafer, Dreiecke, Anäuelgras, Schwingel, Honiggras, Italienisches Raygras, Viehgras, Rispengräser, Erbie, Ackerbohne, Feuerbohne, Linie, Platterbie, Mlee, Luzerne, Saatweiden und andere Weiden, Lupine, Espaviette, Steinflee, Hornflee, Wiesenplatterbie, Zuckerrübe und andere Rüben, Mohn, Hanf, Lein, Hopfen, Tabak, Weberkard, Gurke, Kürbis, Apfelbaum, Birnbaum, Süß- und Sauerkirsche, Zwetsche und Pflaume, Pfirsich, Erdbeere, Stachelbeere, Johannisbeere und Weinstock, so beruht das auf Verwechslung mit anderen Arten. Weder die Lindenpinnmilbe noch andere Arten der Untergattung *Tetranychus* i. sp. kommen für alle diese Kulturpflanzen nach den bisherigen Erfahrungen in Betracht. Nach meinen Befunden ist *Tetranychus telarius* L. beschränkt auf Linden, Korkkastanien und Ahornarten. Als Schädlinge der landwirtschaftlich gebauten Gräser, Kräuter und Stauden kenne ich nur Angehörige der Untergattung *Epitetranynchus*. Als Schädlinge der Obstbäume, Beerenobststräucher und des Weinstocks kommen Arten von *Epitetranynchus*, *Paratetranychus* und *Bryobia* in Betracht, vielleicht auch *Neotetranychus*. Auf Nadelholz findet sich nur *Paratetranychus*, an Weiden *Schizotetranychus* und *Tetranychus*, an Rappel *Epitetranynchus* und *Tetranychus*, an Eiche *Tetranychus*.

Die Ansicht Trägårdhs¹⁰⁾, daß die Atmungsorgane, und zwar die beiden sogenannten „Kragentracheen“, welche im Kragen, der die Mundteile umgebenden Hautfalte, verlaufen, ein gutes diagnostisches Merkmal zur Artuntercheidung bieten, kann ich auf Grund meiner Befunde durchaus bestätigen. Ich habe zwei Arten aufgefunden, die durch verzweigte Kragentracheen ausgezeichnet sind und an anderer Stelle ausführlich beschrieben werden sollen. Die eine Art, *Tetrany-*

¹⁰⁾ H. a. L.

chus salicicola n. sp.*), besitzt Atragentracheen, deren Ende sich in 2 bis 3 Äste aufspaltet, während bei der anderen Art, Tetranychus (Epitetranychus) viennensis n. sp.*), die Endteile der Atragentracheen reiche Verzweigung mit zahlreichen Anastomosen aufweisen. Die erste Art fand ich zunächst in Dahlem auf Weiden, später in Baabe auf Rügen an Weiden und in Dahlem an Pappeln. Sie ist an Weiden immerhin erheblich seltener als die von mir früher schon als Weiden-spinnmilbe bezeichnete, allgemein verbreitete Art Schizotetranychus schizopus Zacher. Die zweite Art wurde ursprünglich von der Pflanzen-schutzstelle in Wien eingekandt, und zwar fand sie sich dort auf Kernobst, sowohl Apfel wie Birne. Im vorigen Jahre stellte ich auch ihr Vorkommen in Dahlem auf Nirschtbäumen im Botanischen Garten fest, aber nur vereinzelt und in verhältnismäßig schwachbefegten Kolonien.

Obwohl von der Untergattung Epitetranychus ein ziemlich reichhaltiges Material eingesammelt und von den verschiedenen Hauptstellen für Pflanzen-schutz eingekandt wurde, so reicht es doch zu einer endgültigen Bearbeitung und Gliederung dieser zum Teil sehr polyphage Arten umfassenden Gruppe noch keineswegs aus, und es muß daher das Studium der systematischen und biologischen Verhältnisse fortgeführt werden. Es muß späteren Untersuchungen die Entscheidung über die Frage vorbehalten bleiben, ob die nach der bisherigen Auffassung zu T. (Epitetranychus) althaeae v. Hanst. gehörenden Formen eine einheitliche Art bilden.

An Baumwollblättern, die Buisse aus Togo mitgebracht hatte, fand sich ferner eine neue Art der Gattung Paratetranychus, die damit zum erstenmal mit Sicherheit außerhalb Europas nachgewiesen wird. Die neue Art, die an anderer Stelle unter dem Namen Paratetranychus gossypii n. sp.*) beschrieben werden soll, unterscheidet sich von den bisher bekannten Arten der Gattung, Paratetranychus ununguis (Jac.) und P. pilosus (C. et F.), hauptsächlich durch die abweichende Penisbildung. Die Gattung Paratetranychus wurde ferner auch an Gerbarmaterial vom Akataphbaum aus Dar-es-Salam festgestellt.

Bisher wurden folgende Nährpflanzen für die Spinnmilben festgestellt:

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Kottanne, Picea excelsa L. | Paratetranychus ununguis Jac. |
| 2. Mohrenhirse, Andropogon sorghum | T. (Epitetranychus) althaeae v. Hanst. |
| 3. Kolbenhirse, Setaria italica L. | " " " |
| 4. Mais, Zea mays | " " " |
| 5. Quecke, Agropyrum repens L. | " " " |
| 6. Banane, Musa, sp.] | " " " |
| 7. Haselnuß, Corylus avellana L. | Tetranychus carpini Oud. |
| 8. " " maxima Mill. | " " |
| 9. Hainbuche, Carpinus betulus L. | " " |
| 10. Sommerleiche, Quercus robur L. | " " |
| 11. Weide, Salix daphnoides Vill. | Schizotetranychus schizopus Zach. |
| " " " " • | Tetranychus salicicola Zach. |
| 12. " " elegantissima | Schizotetranychus schizopus Zach. |

K. Koch

*. Vgl. „Vorläufige Diagnosen einiger neuen Spinnmilbenarten“ von Dr. Friedrich Zacher. 17. Mai 1920 (Privatdruck).

13. Weide, <i>Salix alba</i> var. <i>vitellina</i> L.	<i>Schizotetranychus schizopus</i> Zach.
14. " <i>bicolor</i> × <i>repens</i> (Schrad- deriana Vill.)	" " "
15. " <i>chlorophylla</i> Anders.	" " "
16. " <i>balsamifera</i> Barr.	" " "
17. " <i>purpurea</i> × <i>repens</i>	" " "
18. " <i>purpurea</i> L.	" " "
19. " <i>caprea</i> L.	" " "
20. " <i>aurita</i> L.	" " "
21. " <i>viminalis</i> L.	" " "
— " "	<i>Tetranychus salicicola</i> Zach.
22. " <i>nigricans</i> L.	<i>Schizotetranychus schizopus</i> Zach.
23. " <i>fragilis</i> L.	" " "
24. " <i>alba</i> L.	<i>Tetranychus salicicola</i> Zach.
25. Pappel, <i>Populus nigra</i> L.	<i>T. (Epitetranychus) sp.</i>
26. " " <i>candicans</i> Ait.	<i>Tetranychus salicicola</i> Zach.
27. Brenneſſel, <i>Urtica urens</i> L.	<i>T. (Epitetranychus) althaeae</i> v. Hanst.
28. " " <i>dioeca</i> L.	" " "
29. Hopfen, <i>Humulus lupulus</i> L.	" " "
30. Ulme, <i>Ulmus campestris</i> L.	" sp.
31. Ramie, <i>Boehmeria nivea</i> L.	" <i>ludeni</i> Zach.
32. Reismelde, <i>Chenopodium quinoa</i> L.	" sp.
33. [Iresine <i>lindenii</i>]	" "
34. <i>Celosia cristata</i>	" "
35. Spinat, <i>Spinacia spinosa</i> Musch.	" <i>althaeae</i> v. Hanst.
36. Wiefenraute, <i>Thalictrum flavum</i> L.	" " "
37. " " <i>minus</i> L.	" " "
38. Schöllkraut, <i>Chelidonium majus</i> L.	" " "
39. Veilchen, <i>Viola odorata</i> L.	" " "
— " " "	<i>Bryobia praetiosa</i> R.
40. Linde, <i>Tilia petiolaris</i> D. C.	<i>Tetranychus telarius</i> L.
41. " " <i>euchlora</i> Koch.	" "
42. " " <i>americana</i> × <i>cordata</i> A. Br. (<i>flavescens</i>)	" "
43. " " <i>tomentosa</i> Moench	" "
44. " " " <i>fol. aureo-</i> <i>variegatis</i>	" "
45. " " <i>heterophylla</i> Vent.	" "
46. " " <i>cordata</i> Mill. (<i>parvi-</i> <i>folia</i> Ehrh.)	" "
47. " " <i>caucasica</i> Rupr.	" "
48. " " × <i>intermedia</i> D. C.	" "
49. " " <i>alba</i> × <i>americana</i>	" "
50. " " <i>platyphyllus</i> Scop. (<i>grandifolia</i>)	" "

51. Malve, <i>Malva neglecta</i> Walbr.	T. (Epitetranynchus) <i>althaeae</i> v. Hanst.
52. Stodrofe, <i>Althaea rosea</i> L.	" " "
53. Hibiscus sp.	" ludenis Zach.
54. [Abutilon darwini]	" (althaeae v. Hanst.)
55. [Abutilon indicum]	" " "
56. Baumwolle, <i>Gossypium</i> sp.	Paratetranynchus <i>gossypii</i> Zach.
57. [Dombeya amaniense Engl.]	T. Epitetranynchus) <i>althaeae</i> v. Hanst.
58. [Begonia metallica]	Tenuipalpus sp.
59. Pelargonie, <i>Pelargonium zonale</i> Ait.	T. (Epitetranynchus) <i>althaeae</i> v. Hanst.
60. Roßkastanie, <i>Aesculus pavia</i> L.	Tetranynchus <i>telarius</i> L.
61. Ahorn, <i>Acer negundo</i> L.	" "
62. " " <i>saccharinum</i> L.	" "
63. Weinstock, <i>Vitis vinifera</i> L.	Paratetranynchus <i>pilosus</i> C. et F.
64. " " "	T. (Epitetranynchus) sp.
65. Faulbaum, <i>Frangula alnus</i> Mill.	Paratetranynchus <i>pilosus</i> C. et F.
66. " " "	T. (Epitetranynchus) sp.
67. Wolfsmilch, <i>Euphorbia cyparissias</i> L.	T. (Epitetranynchus) <i>hamatus</i> Zach.
68. Bingelfraut, <i>Mercurialis annua</i> L.	" sp.
69. [Acalypha marginata Williams]	" ludeni Zach.
70. [Acalypha Wilkesiana Sean]	" "
71. Efeu, <i>Hedera helix</i> L.	Bryobia <i>praetiosa</i> K.
72. " " "	T. (Epitetranynchus) sp.
73. Stachelbeere, <i>Ribes grossularia</i> L.	Bryobia <i>praetiosa</i> K.
74. " " <i>sanguineum</i> Pursh.	Paratetranynchus <i>pilosus</i> C. et F.
75. " " <i>aureum</i> Pursh.	T. (Epitetranynchus) sp.
76. Katapbaum, <i>Terminalia catappa</i> ¹¹⁾	Paratetranynchus sp.
77. Birnbaum, <i>Pirus communis</i> L.	Paratetranynchus <i>pilosus</i> C. et F.
78. " " "	T. (Epitetranynchus) <i>viennensis</i> Zach.
79. Apfelbaum, <i>Pirus malus</i> L.	Bryobia <i>praetiosa</i> K.
80. " " "	Paratetranynchus <i>pilosus</i> C. et F.
81. " " "	T. (Epitetranynchus) <i>viennensis</i> Zach.
82. " " "	T. " sp.
83. Weißdorn, <i>Crataegus oxyacantha</i> L.	Bryobia <i>praetiosa</i> K.
84. Seidenrose, <i>Rosa canina</i> L.	Paratetranynchus <i>pilosus</i> C. et F.
" " "	T. (Epitetranynchus) <i>althaeae</i> v. Hanst.
85. Gartenrose, " sp.	" " "
86. Gartenerdbeere, <i>Fragaria</i> sp.	" sp.
87. Himbeere, <i>Rubus idaeus</i> L.	" <i>althaeae</i> v. Hanst.

¹¹⁾ Nach Herbarmaterial aus Dar-es-Salam.

88. Brombeere, <i>Rubus caesius</i> L.	T. (Epitetranynchus) althaeae v. Hanst
89. Pfäume, <i>Prunus domestica</i> L.	T. (Epitetranynchus) sp.
90. " " "	Paratetranynchus pilosus C. et F.
91. Vogelfirsche, <i>Prunus avium</i> L.	" " "
92. Herzfirsche, " " var. Juliana D. O.	T. (Epitetranynchus) viennensis Zach.
93. Strauchweidjel, <i>Prunus acidula</i> (Dum.)	" " "
94. Lupine, <i>Lupinus angustifolius</i> L.	T. (Epitetranynchus) althaeae v. Hanst.
95. Bohne, <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	" " "
96. " " multiflorus L.	" " "
97. Goldregen, <i>Laburnum vulgare</i> Griseb.	" " "
98. Sojabohne, <i>Soja hispida</i>	" " "
99. Dolichos lablab.	" " "
100. Erdnuß, <i>Arachis hypogaea</i>	" " "
101. Wicke, <i>Lathyrus latifolius</i> L.	" " "
102. [Hardenbergia comptoniana Aulbr.]	" " "
103. Falsche Akazie, <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	" " "
104. Pfeifentopf, <i>Aristolochia sipho</i> L'Herit.	" " "
105. [Ipomoea seineri Pilger]	" " "
106. Winde, <i>Convolvulus sepium</i> L.	" sp.
107. " " arvensis L.	" " "
108. Bocksdorn, <i>Lycium halimifolium</i> Mill.	" althaeae v. Hanst.
109. Eierfrucht, <i>Solanum melongena</i> L.	" ludeni Zach.
110. Ananasfirsche, <i>Physalis peruviana</i> L.	" " "
111. Heliotrop, <i>Heliotropium peruvianum</i> L.	" sp.
112. Laubneffel, <i>Lamium album</i> L.	" " "
113. Zierfalbei, <i>Salvia splendens</i> L.	" ludeni Zach.
114. Andorn, <i>Ballota nigra</i> L.	" aequans Zach.
115. [Aphelandra deppeana]	" sp.
116. Gurke, <i>Cucumis sativus</i> L.	" althaeae v. Hanst.
117. Kürbis, <i>Cucurbita pepo</i> L.	" " "
118. Holunder, <i>Sambucus nigra</i> L.	" " "
119. Schneeball, <i>Viburnum</i> sp.	" " "
120. Geißblatt, <i>Lonicera xylosteum</i>	Bryobia praetiosa K.
121. Leberbalsam, <i>Ageratum mexicanum</i> Sims.	T. (Epitetranynchus) althaeae v. Hanst.
122. Klette, <i>Lappa minor</i> D. C.	" " "
123. [Pavonia spinifex]	" ludeni Zach.

Die in Klammern angeführten Gewächse waren Gewächshauspflanzen, die übrigen im Freiland angepflanzt oder wildwachsend. Neben eigenen Beobachtungen in der Umgebung von Berlin, in Hamburg und auf Rügen waren für die Nährpflanzentabelle die Einwendungen einer Reihe von Hauptstellen für Pflanzenzucht von größtem Wert. Allen Einwendern sei hiermit bestens gedankt, besonders auch den Hauptstellen für Freistaat und Provinz Sachsen, Hamburg, Rheinprovinz, Württemberg, Baden, den Versuchsanstalten in Weihenheim, Neustadt a. Saardt und Proskau in Oberschlesien, sowie dem Zoologischen Laboratorium der Forstakademie in Eberswalde und dem Botanischen Garten in Berlin-Dahlem.

Als natürliche Feinde der Spinnmilben beobachtete ich Raubmilben (*Anystis* und *Sejus* sp.?), Florfliegenlarven (*Hemerobius* sp.?), ferner sehr häufig die Larven einer Gallmücke (*Feltiella tetranychii* Rübs.) und die Larven eines Marienkäferchens (*Stethorus punctillum* Wse.). Die Larven des Marienkäferchens fand ich zahlreich auf stark mit Linden-spinnmilben befallenen Lindenblättern in Dahlem. Diese Art wird auch von Reitter¹²⁾ als Milbenfresser angeführt. Geringe traf Rüb sa a m e n¹³⁾ auf Hopfen bei Berlin in Spinnmilbenkolonien die Larven des Marienkäferchens *Scymnus* (Pullus) ater Kugel als Feinde der Larven von *Feltiella tetranychii* Rübs. Es ist daher von Bedeutung, daß auch aus Amerika mehrere Arten der Gattung *Stethorus* als Spinnmilbenfeinde bekannt sind: *Stethorus picipes* Csy. tritt nach Quahle¹⁴⁾ in Kalifornien als Feind der Spinnmilben an Citrus auf, *Stethorus punctum* Lec. nach Gw i n g¹⁵⁾ in Oregon als Spinnmilbenvertilger an Beilchen, Himbeere, Bohnen und Hopfen, nach M c G r e g o r und M c D o n o u g h¹⁶⁾ in Georgia an Baumwolle, nach G h i t t e n d e n¹⁷⁾ in Washington an *Gymnocladus*, ferner nach P a r k e r¹⁸⁾ eine dritte Art, *Stethorus marginicollis* an Hopfen in Kalifornien. Eine vierte und fünfte Art, *Stethorus utilis* Horn und *nanus* Lec. wurden von M c G r e g o r und M c D o n o u g h¹⁹⁾ in Louisiana an Baumwolle festgestellt. *Stethorus utilis* fraß besonders die Eier der Spinnmilben, und zwar vertilgte eine Larve im Laufe ihres 10 Tage währenden Larvenlebens 385 Eier! In Amerika wurden ferner auch mehrere milbenfressende Gallmückenlarven beobachtet, und zwar *Arthrocnodax occidentalis* Felt., *constricta* Felt. und *Mycodiplosis Macgregori* Felt. Die beiden erstgenannten Arten sollen hauptsächlich die Eier verzehren, während ich die Larven der einheimischen Gallmücken häufig auf die erwachsenen Spinnmilben Jagd machen und sie aussaugen sah. Die Gallmückenlarven folgen den abwandernden Weibchen der Linden-spinnmilben sogar auf dem Marsch in ihre Winterquartiere, und unter Tanggürteln fand ich das weiße Gespinnst mit dem Kokon der Gallmücken mitten zwischen den überwinternden Weibchen.

¹²⁾ Fauna germanica III, 1911, S. 132.

¹³⁾ Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. VII, 1911, S. 281—282, Abb. 49.

¹⁴⁾ Bull. 234, Agr. Exper. Stat., Berkeley, Calif., 1912, S. 511.

¹⁵⁾ M. a. D.

¹⁶⁾ M. a. D.

¹⁷⁾ U. S. Dept. Agr. Bur. Ent. Circ. 104, 1909.

¹⁸⁾ U. S. Dept. Agr. Bur. Ent. Bull. 117, 1913.

¹⁹⁾ M. a. D.

Die Art der Schädigung ist je nach der Art und dem Zustand der Pflanzen, sowie der Art und Menge der Spinnmilben sehr verschieden. Am häufigsten macht sie sich durch eine feine helle Sprenkelung bemerkbar, die den Blättern im ganzen einen fahlen gelblichen oder grauen Ton gibt. Häufig führt schwerer Befall zum Vertrocknen, Schrumpfen und Abfallen der Blätter. In dieser Weise verläuft u. a. der Befall von Bohnen, Gurken, Beilchen durch *Epitettranychus althaeae* v. Hanst. Eine sehr eigenartige Beschädigung führt die Linden-spinnmilbe, *Tetranychus telarius* L., an der roten Roßkastanie (*Aesculus rubicunda*) und einigen Ahornarten (*Acer negundo* und *saccharum*) herbei. Bei diesen Bäumen sterben die den Hauptrippen benachbarten Teile der Blattspitze völlig ab und färben sich unter Zerreißung des Gewebes braun. An Holzpflanzen treten die Spinnmilben zum Teil als Schwächeparasiten auf. Besonders deutlich ist das bei *Tetranychus telarius* L., der sowohl an Linden wie an Roßkastanien und Ahornarten nur dann stark überhand nimmt, wenn die Bäume unter Wassermangel leiden, also besonders in den Straßen der Städte im Hochsommer und Herbst. Während ich an *Tilia tomentosa* im Botanischen Garten dort, wo sie im dichten Bestande wächst, gar keine Spinnmilben fand und im Lindenquartier, wo die Bäume in weiterer Entfernung voneinander stehen, sich nur schwacher Befall zeigte, waren auf den Blättern einiger der mit dieser Art ungepfropften Bäume in den Straßen von Steglitz die Spinnmilben genau so massenhaft vorhanden wie auf unseren einheimischen Linden. Obwohl die schwere Schädigung unverkennbar war, trat doch das Vertrocknen der Blätter und der Abfall langsamer ein als bei den heimischen Linden. *Schizotetranychus schizopus* Zacher beobachtete ich an Weidenbäumen zunächst unten an den innersten, dem Licht am wenigsten zugänglichen Zweigen. Erst im Spätherbst pflegt diese Art auch die Blätter der äußersten Zweige stärker zu besiedeln.

Wie bei der Linden-spinnmilbe (*Tetranychus telarius* L.) erfolgt auch bei *Tetranychus salicicola* Zacher die Überwinterung durch weibliche Protopa, die jedoch nicht die orangerote Farbe der überwinterten Weibchen der Linden-spinnmilbe annehmen, sondern bläsgelb bleiben. Bei der Linden-spinnmilbe scheinen die Winterweibchen rastlos aus der Krone abzuwandern und entweder an den unteren Stammteilen, in Rindenritzen, unter Moos oder in der Erde zu überwintern. Ich habe im Spätherbst an einer größeren Anzahl von Linden Insektensfanggürtel angebracht. Von diesen sind die untersten in 30 cm Höhe an den meisten Bäumen dicht mit Winterweibchen besetzt, während an den höher angebrachten Gürteln (60 und 90 cm) nur wenige Winterweibchen zu finden sind. Im November wurden selbst nach stärkeren Nachfrösten (bis -11° C.) auf vertrockneten Blättern in den Kronen einiger Linden noch lebende Nymphen und Protopa von Spinnmilben gefunden. Später waren lebende Tiere weder an den Blättern noch an den Zweigen nachzuweisen. Im Gegensatz zur Linden-spinnmilbe wandert *Tetranychus salicicola* Zacher scheinend nicht rastlos von den Kronen ab. Sowohl an Weiden wie an Pappeln wurden Ende Dezember weibliche Protopa an den Zweigen gefunden. Als Winterquartier wird bei den Weiden (*Salix daphnoides* und *alba*) der Raum zwischen Knospe und Zweig bevorzugt, während an Pappeln die Winterweibchen hinter Rindenschuppen und in dem verlassenen Puppenspinnst eines Kleinschmetterlings angetroffen wurden. Sie überwintern aber teilweise auch am Boden unter trockenem Laub, in Moos usw.

Vielfach fand ich sie ferner an Pappelblättern in den Blasenmienen von Springrüsslern (*Orchestes* sp.), mit denen sie wohl zu Boden fallen. An *Populus candicans* fand ich ferner die blaßrötlichen Wintereier einer anderen Milbenart (*Bryobia*?).

Unter den Fanggürteln, die ich an Apfel-, Pflaumen-, Birnen- und Pfirsichbäumen angelegt hatte, habe ich keine Spur von Spinnmilben gefunden. Nun hat Schoevers²⁰⁾ beobachtet, daß auch an sehr gut mit Karbolium gesprühten Obstbäumen schon sehr früh im Jahre sich starker Spinnmilbenbefall zeigen kann und findet darin einen Beweis gegen meine Angabe, daß die Obstbaummilbe (*Paratetranychus pilosus* C. et F.) ebenso wie die Stachelbeermilbe (*Bryobia praetiosa* K.) im Eizustand überwintert. Ich habe jedoch schon oben in meiner Tabelle gezeigt, daß an unseren Obstbäumen zum mindesten vier verschiedene Spinnmilbenarten leben. Von diesen überwintern *Bryobia praetiosa* K. und *Paratetranychus pilosus* C. et F. im Eizustand, während man über die Überwinterungsweise von *Epitetranychus viennensis* Zacher und der noch unbeschriebenen *Epitetranychus*-Art nichts weiß. Es ist aber sehr wahrscheinlich, daß diese beiden Arten als weibliche *Prosopa* überwintern. Da Schoevers über die Art der von ihm früh im Jahr an gesprühten Bäumen beobachteten Spinnmilben nichts aussagt, so kann ich die Stichhaltigkeit seines Einwandes nicht anerkennen. Ich habe bei *Paratetranychus pilosus* C. et F. bisher keine andere Überwinterungsweise als im Eizustand feststellen können. Überwinternde *Prosopa* dieser Art habe ich nicht gefunden.

Nach neueren Mitteilungen soll *Bryobia praetiosa* Koch biologische Rassen ausbilden. So soll z. B. die Übertragung von Efeu auf Apfel nicht gelingen. Es ist aber sicher, daß es auch sehr polyphage Spinnmilben gibt. So ging z. B. *Epitetranychus ludeni* Zacher spontan von *Salvia splendens* auf Eierfrucht über, und ebenso gut gelang im Laboratorium die versuchsweise Übertragung dieser Art von *Acalypha* auf *Salix*. Die Frage der Bildung biologischer Rassen bedarf weiterer Nachprüfung. Zacher.

Mitteilungen über Vorratschädlinge.

Als Speicherschädlinge wenig bekannt, aber weit verbreitet, sind die Raupen zweier Kleinschmetterlinge, nämlich der Kleistermotte, *Endrosis lacteella* Schiff., und der Samennotte, *Hofmannophila* (*Borhausenia*) *pseudopretella* Stt. Die Kleistermotte ist ein 8 bis 9 mm langes, lebhaft gefärbtes Tier, das besonders durch die leuchtend weiße Färbung von Kopf und Brust auffällt. Die Vorderflügel sind grau mit schwarzer Zeichnung, an der Wurzel gleichfalls weiß. Die Hinterflügel besitzen am Grunde eine schuppenlose Stelle, die der gleichgroßen oder wenig größeren Samennotte fehlt. Diese besitzt unscheinbar braun gefärbte, mit mehreren schwarzen Punkten versehene Vorderflügel, bräunlichen Kopf und ebenso gefärbtes Halschild. Beide Arten werden häufig in Mühlen, Speichern und Vorratskammern angetroffen. Besonders die Kleistermotte tritt auch in Haushaltungen bisweilen in sehr großer Menge auf, wie bereits im vorigen Bericht mitgeteilt wurde. Die Samennotte

²⁰⁾ Tijdschrift over Plantenziekten, XXV., 1919, S. 148.

· fand sich in überraschender Menge an Roggen, der längere Zeit in einem Speicher in Hamburg gelagert hatte. In Dahlem zerstörte sie einen Posten Lupinenfamen. In diesem Falle beteiligte sich gleichzeitig der Krnterdieb (*Ptinus fur* L.) an

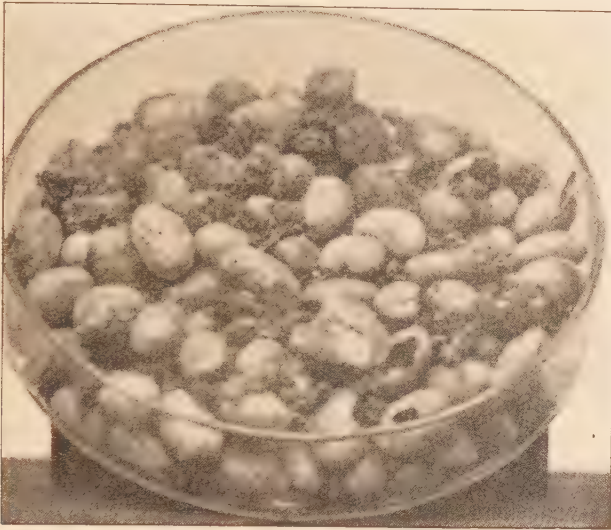


Abb. 1. Von Meiler- und Samenmottenraupen zerfressene Bohnen.

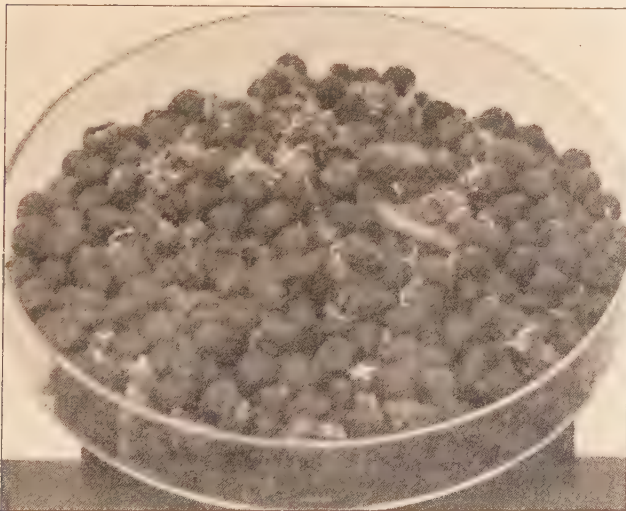


Abb. 2. Von Meiler- und Samenmottenraupen zerfressene graue Erbsen.

der Schdigung. Aus Bonn wurden von der Pflanzenschukstelle Proben von Bohnen, grauen Erbsen und Rbenknueln eingesandt, die von beiden Arten gemeinsam sehr stark zerfressen waren (vgl. Abb. 1 und 2).

Nach Mitteilungen anderer Beobachter lebt die Kleistermotte ferner an Brot, Mehl, Papier, Tapetenkleister, allerhand Sämereien, welken Pflanzengstoffen, toten Insekten, Pilzen und Federn. Während des Krieges hat sie gelegentlich Bestände von Soldatenzwieback zerstört. Die Samenmotte hat man außer an trockenen Samen und anderen trockenen Pflanzenteilen auch einmal in altem Hundefuchen gefunden. Beide Arten versuchte ich vergeblich im Laboratorium zu züchten. Wahrscheinlich beanspruchen sie zu ihrem Gedeihen ein hohes Maß von Luftfeuchtigkeit und konnten deshalb in der trockenen Luft des Laboratoriums nicht gedeihen.

Der Kornkäfer (*Calandra granaria* L.) trat in Berlin-Steglitz in einem Falle als Wohnungsplage in einem Mietshause auf, so daß die Bewohner gezwungen waren, die Wohnung zu verlassen. Die Quelle der Plage konnte nicht festgestellt werden, da die benachbarten Wohnungen nicht zugänglich waren. Vermutlich war in einer derselben schlecht gelagertes Getreide völlig von Kornkäfern zerfressen, so daß die Tiere in Scharen auswanderten. In geringerem Maße war an der Wohnungsplage auch der Getreideplattkäfer (*Oryzaephilus surinamensis* L.) beteiligt.

Bezüglich des Verhaltens der Korn- und Reiskäfer (*Calandra granaria* L. und *oryzae* L.) zu Hafer bestehen sehr verschiedene Ansichten. Während nach Cotes Meinung Hafer vom Kornkäfer und nach B. Wahls Angaben vom Reiskäfer verschmäht wird, führt Seymons ihn als Nahrung des Kornkäfers an, und Chittenden erwähnt als Nahrung des Reiskäfers „hulled oats“. In einer erst kürzlich erschienenen Arbeit betonen Teichmann und Andres auf Grund eigener Versuche, daß Hafer vom Kornkäfer unter feinen Umständen angenommen würde.

Zur Klärung dieser Frage habe ich eine Reihe von Versuchen angestellt, die bisher nur zum Teil abgeschlossen sind. In mehreren Kulturen von Korn- und Reiskäfern hatte ich Hafer mit Weizen gemischt verfüttert. In den Reiskäferkulturen waren die Haferkörner, soweit sie von Spelzen befreit waren, so gut wie sämtlich ausgefressen. Aber auch die Spelzen bieten kein unüberwindliches Hindernis. Manchmal kassien sie an der Spitze etwas, so daß die Käfer sich zwischen ihnen hindurch zwängen konnten. In einigen Fällen haben sie aber sogar in die Spelzen ein Loch gefressen, um zu dem Korn zu gelangen (vgl. Abb.). In den Kornkäferkulturen fanden sich allerdings nur vereinzelt zerfressene Haferkörner. Demnach wird also der Hafer selbst vom Kornkäfer gelegentlich, wenn auch sehr selten, angenommen. Etwas öfter nimmt ihn der Reiskäfer an, der aber die anderen Getreidearten auch entschieden vorzieht.

Über ein volkstümliches Mittel zur Bekämpfung des Kornkäfers teilte Herr Winterbuddirektor Sönold in Rodenberg der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Harleshausen, Bez. Cassel, folgendes mit:

„Außer der nötigen Reinlichkeit und Durchlüftung der Kornböden halten manche Landwirte ein von mir empfohlenes, mir aus der Praxis bekanntes Bekämpfungsmittel bei, indem sie, anscheinend mit Erfolg, besonders auf älteren Böden, 1 bis 6 Wochen lang reich eingebrachtes Senf 1 m hoch aufschichten. Der betäubende Geruch dieses Senfs muß wohl tödlich für die Schädlinge sein.“

Die Biologische Reichsanstalt f. L. u. F. veranstaltete daraufhin eine Umfrage bei allen Hauptstellen für Pflanzenschutz, ob auch in ihren Bezirken etwas

über die Wirksamkeit dieses Mittels bekannt wäre. Antworten liefen ein von den Hauptstellen für Pflanzenschutz in Königsberg, Breslau, Halle, Münster, Kiel, Bonn, Dresden, Bernburg und Rostock, sowie von der Landwirtschaftskammer in Gütin.

Danach ist im Münsterlande das Einlagern von Heu auf Kornböden ein altbekanntes Hausmittel gegen den schwarzen Kornwurm, desgleichen ist es in den Bezirken der Hauptstellen Bonn und Dresden bekannt, während aus der Provinz Sachsen mitgeteilt wird, daß Hopfen eine ähnliche Wirkung auf die Kornmotte ausüben soll. Der Hauptstelle Rostock liegen einwandfreie Beobachtungen über die Wirksamkeit frisch eingebrachten Heus nicht vor, doch ist es gelegentlich von Seiten eines Försters als nützliche Maßnahme erwähnt worden, und es wird



Abb. 3. Fraß des Meiskäfers an Hafer.

des weiteren auf die in der Literatur als Mittel gegen Kornfäher erwähnten Niesbstoffe, wie Terpentinöl, Tabakabjud, Tannenspißen, Wacholderäste, Chenopodium vulvaria, Fenchelsamen und Hollunder hingewiesen, für die sämtlich noch die wissenschaftliche Begründung fehlt. Im Bezirk der Hauptstelle Kiel ist das Mittel, mit aufgelagertem Frischheu den Kornfäher zu vertilgen, nur in einem engbegrenzten Gebiet, der sogenannten „Probstei“, bekannt und soll dort mit bestem Erfolg angewandt werden. Merkwürdigerweise ist in den benachbarten Bezirken nichts von diesem Verfahren bekannt und ebensowenig in den übrigen Teilen der Provinz. Aus Schlesien liegt die Mitteilung vor, daß getrockneter Steinklee zur Bekämpfung der Kleidermotte im Gebrauch sein soll.

In den meisten Mitteilungen wurde die Mutmaßung zum Ausdruck gebracht, daß sowohl beim Heu wie bei anderen solchen Mitteln der wirksame Stoff das Cumarin wäre. Die Hauptstelle in Dresden hingegen hält es für wahrscheinlicher, daß die Bewegung der Käfer durch das aufgelagerte Heu gehindert, daß es ferner dadurch wirke, daß die Luft in hohem Maße abgeschlossen und Kohlen-

säure entwickelt würde. Außerdem beruhe die Wirkung auf der zeitweiligen anderen Benutzung der Räume, wodurch die Gelegenheit zur Eiablage und Larvenentwicklung fortiele.

Auch über die Art der durch das Cumarin ausgeübten Reizwirkung gingen die Ansichten weit auseinander. Teils wurde angegeben, daß der Fengeruch die Schädlinge vertreibt, teils daß er sie im Gegenteil anlockt, „so daß sie sich zwischen den Halmen verkriechen und verspinnen“.

Ich habe daher zunächst einige Versuche mit dem im Handel käuflichen reinen Cumarin angestellt, die jedoch noch nicht abgeschlossen sind. Zunächst hatte es den Anschein, als ob die Kornfäfer für das Cumarin vollkommen unempfindlich wären, da sie unbekümmert auf eine dicke Schicht von Cumarinkristallen zu liefen und darüber hinwegkletterten. Dagegen waren von 20 Käfern, die ich mit 0,5 g Cumarin in eine Deckelschale von 8 cm Höhe und 20 cm Durchmesser gebracht hatte, am nächsten Tage bereits etwa die Hälfte betäubt. Der Versuch war am 15. Januar angestellt worden. Am 24. Januar waren sämtliche Käfer tot. Ebenso starben 100 Kornfäfer, die mit 1 g Cumarin vom 16. bis 24. Januar in eine Petrischale eingesperrt waren, während die Kontrolltiere sämtlich lebten. Sowohl die Versuchs- wie die Kontrolltiere waren ohne Futter.

Für einen weiteren Versuch verband ich nun drei Flaschen durch Glasröhren. In die eine Flasche brachte ich Weizen mit 1 g Cumarin, in die andere nur Weizen, während die mittlere, in welche 200 Käfer gesetzt wurden, leer blieb.

Nach 10 Tagen war die Verteilung der Käfer folgende:

Weizen	85
Weizen + Cumarin	35
Leere Flasche	80

Bei den weiteren Versuchen wurden zwei Erlenmeyer-Kolben durch Glasröhren mit einem Glaszylinder verbunden. In diesen wurden am 24. Januar 200 Kornfäfer gesetzt. Am 28. Januar war die Verteilung der Käfer die folgende:

Weizen	57
Weizen + 0,5 g Cumarin	28
Zylinder	92

Da also immerhin eine Einwirkung des Cumarins sichtbar war, sollen Versuche darüber, wieweit es als Schutzmittel von Kornvorräten wirtschaftlichen Nutzen bieten kann, fortgeführt werden.

Versuche über die Einwirkung von Monochlorbenzol (flüchtig) auf Korn- und Reiskäfer hatten zunächst kein befriedigendes Ergebnis, sind jedoch gleichfalls noch nicht abgeschlossen. Sie wurden zunächst so angestellt, daß auf den Boden eines Standglases von 3 l Rauminhalt ein Gefäß mit der Flüssigkeit gesetzt und mit Drahtgaze bedeckt wurde. Das Standglas wurde mit Weizen gefüllt, in die Mitte die Versuchstiere mit einem mit Gaze verschlossenen Gläschen gebracht und das Standglas mit einer Glasplatte bedeckt.

Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe sind aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich:

Ver- such Nr.	Datum	Ge- treide- menge l	Globol cem	Ver- suchs- dauer Std.	Tempe- ratur °C	Anzahl der Korn- fäfer	Erfolg	Kontrolle
1	31. 5.	3	3	24	—	100	Versuchstiere leben	kontrollierte leben alle
2	7. 6.	3	9	24	—	100	leben, aber geschwächt	
3	14. 6.	3	30	24	—	100	{ am 15. alle, am 17. noch 12 bewegungslos	
4	21. 6.	3	90	24	—	100	{ am 22. alle, am 24. noch 11 bewegungslos	
5	29. 6.	3	90	72	—	100	alle tot	
6	6. 7.	3	90	72	—	100	" "	
7	1. 2.	3	90	72	— 4	100	" "	
8	1. 2.	3	90	72	+ 20	100	" "	
9	11. 2.	3	30	24	± 0 bis + 1	100	leben alle	
10	11. 2.	3	30	72	± 0 " + 1	100	am 17. 2. noch 19 lebend	
11	11. 2.	3	60	24	± 0 " + 1	100	leben alle	
12	11. 2.	3	60	48	± 0 " + 1	100	am 17. 2. leben noch 25	
13	11. 2.	3	60	72	± 0 " + 1	100	" 17. 2. " " 11	
14	12. 2.	3	30	24	+ 20	100	" 17. 2. " " 12	
15	12. 2.	3	60	24	+ 20	100	" 17. 2. " " 16	

Bedeutend bessere Ergebnisse wurden mit einigen weiteren Versuchen erzielt, für die ich Exsiccatoren von 2 l Rauminhalt verwandte und bei denen infolge des dichten Abschlusses nur wenig Gas verloren gehen konnte. Das Monochlorbenzol wurde nach Vorschrift von Prof. Hofmann mit Wasser vermischt in den unteren Abschnitt der Exsiccatoren gegossen, die Käfer in Nischbehältern darüber aufgestellt, die mit Drahtgaze verschlossen waren.

Das Ergebnis war das folgende:

Ver- such Nr.	Datum	Raum- inhalt l	Monochlor- benzol cem	Wasser cem	Versuchs- dauer Std.	Temperatur °C	Anzahl der Tiere	Erfolg
16	26. 1.	2	10	50	43	+ 18 bis 20	100	alle tot
17	26. 1.	2	10	100	43	+ 18 " 20	100	" "
18	29. 1.	2	10	50	24	+ 18 " 20	100	" "
19	29. 1.	2	10	100	24	+ 18 " 20	100	" "

Bei einem weiteren Versuch wurden 4 Exsiccatoren der gleichen Größe verwandt und mit je 10 cem Globol in 100 cem Wasser beschickt. In die Exsiccatoren kamen am 26. Februar Papierbeutel mit von Kornfäfern befallenen Weizen. Am 27. Februar waren von 387 Käfern 330 tot, 57 zeigten Lebenszeichen. Die Käfer wurden nun in Petrischalen gesetzt. Am 1. März zeigten nur noch 3 Käfer Lebenszeichen, während nur einer sich völlig erholt hatte.

Das gute Ergebnis der letzten Versuchsreihe ist wohl auf den dichten Abdichten der Exsiccatoren zurückzuführen.

Es ist eine auffällige Tatsache, daß seit vielen Jahren in Deutschland über schädliches Auftreten der Kornmotte, *Tinea granella* L., auf Kornspeichern nicht mehr Klage geführt worden ist. Während die B. N. M. zahlreiche Proben mit

Korn- und Reiskäfern erhielt, sind ihr im Laufe der letzten zehn Jahre nur ein einziges Mal Kornmotten eingefandt worden. Es ist das um so merkwürdiger, als früher der „weiße Kornwurm“, die Raupe der Kornmotte, neben dem „schwarzen Kornwurm“ oder Kornkäfer als der bei weitem gefährlichste und häufigste SpeicherSchädling galt. Es wurde daher eine Umfrage an alle Hauptstellen für Pflanzenzucht gerichtet, zugleich in der Absicht, lebendes Material für biologische Studien zu erhalten. Das Ergebnis war durchaus negativ. Auch ich selbst habe die Kornmotte in den von mir besuchten Speichern nicht gefunden. Hingegen wurde mir in Hamburg berichtet, daß sie dort noch vor 30 Jahren auf den Kornspeichern so häufig war, daß das Getreide, wenn es nicht oft genug umgeschaufelt wurde, bald völlig mit einem silberglänzenden Gespinnst von Seidenfäden bedeckt war. Das Verschwinden der Kornmotte von den Kornspeichern wäre um so merkwürdiger, als dieser Schädling, nicht wie Korn- und Reiskäfer und viele andere Speicherinsekten, aus wärmeren Ländern eingeschleppt ist, sondern von jeher bei uns heimisch ist und in der freien Natur vorkommt. Seymon¹⁾ fand die Kornmotte in Windmühlen. Von den Windmüllern wird sie vielfach als „kleine Flugmotte“ bezeichnet, spielt aber als Mühlenschädling kaum eine Rolle. Nach Seinemann lebt sie außer in Getreidevorräten auch von getrockneten Früchten, z. B. Heidelbeeren und Mandeln, und auch von getrockneten Schwämmen. Sorhagen fand sie im Schwamm eines Birkenbaumes, im Schwamm alter Erlenstämme, in alten Eichenschwämmen, getrockneten Champignons und Morcheln. Steudel und Hofmann fanden sie auch in faulem Holz, Tisqué an Faßmoder. In Hamburg wurde sie mehrfach an Mutterkorn gefunden, ferner an getrockneten Champignons und an Ulmenchwämmen. Elfner und Bauer erzogen sie bei Raumburg a. S. wiederholt aus Baumschwämmen. Sering sieht ebenso wie Büttner die Kornmotte, *Tinea granella* L., und die Schleusenmotte, *Tinea cloacella* Hw., nicht als getrennte Arten an, sondern nur als extreme Varianten einer Art. Er erzog aus Mutterkorn nur die *Granella*-Form, aus abgestorbenem Holz, aus Erlen- und Kirschenschwämmen meist *cloacella*, aber auch *granella*. Die Frage der Zusammengehörigkeit beiden Formen bedarf noch weiterer Prüfung.

Die Nahrung der Kornmotte besteht also im Freien aus:

abgestorbenem Holz,

Schwämmen an Eiche, Erle, Ulme, Birke, Kirsche,

in Lagerräumen aus:

Faßmoder,

getrockneten Champignons und Morcheln,

Mutterkorn,

Getreide aller Art,

getrockneten Mandeln und Heidelbeeren.

Da die Frage der Schädlichkeit und der gegenwärtigen Bedeutung der Kornmotte dringend der Klärung bedarf, wäre die schnelle Meldung ihres Auftretens in jedem einzelnen Falle an die Biologische Reichsanstalt f. L. u. F. dringend erwünscht.

¹⁾ Verh. d. G. f. angew. Ent. 1919. S. 49/50.

Es ist ferner aus Praktikerkreisen die Ansicht geäußert worden, Kornkäfer und Kornmotte schließen sich in ihrem Vorkommen gegenseitig aus. Es würde deshalb von Bedeutung sein, wenn der Biologischen Anstalt von eventuellem gleichzeitigen Auftreten beider Schädlinge Mitteilung gemacht würde.

Da infolge des Frachtraummangels die Rohstoffe in manchen überseeischen Erzeugungsländern stark aufgehäuft und jahrelang gespeichert werden mußten, ist zu befürchten, daß in den nächsten Jahren die aus überseeischen Gebieten eingeführten Güter zum Teil stark von tierischen Schädlingen befallen sein werden. Nach Wiederaufnahme des Außenhandels ist somit die Befürchtung naheliegend, daß mit der Einfuhr von Rohstoffen und Nahrungsmitteln auch eine Einschleppung von Schädlingen in erheblichem Maße erfolgen könnte.

Aus einer Veröffentlichung des „Eclair“ vom 5. Juni 1919 geht hervor, daß man auch anderwärts solche Befürchtungen hegt. Es heißt dort:

„Gefahren der Einfuhr von australischem Getreide. Das Kolonialinstitut in Marseille hat dem französischen Ernährungsminister



Abb. 4. Getreidefapuziner.

Kenntnis gegeben von den großen Gefahren, die für die französische Landwirtschaft aus der unkontrollierten Einfuhr von australischem Getreide der letzten Ernten entstehen können. Von diesem Getreide ist ein Teil mehr oder weniger verdorben.

Die australische Regierung selbst leitete eine Untersuchung darüber ein, die ergab, daß dieses Getreide von verschiedenen Parasiten, besonders von der „Rhizopertha dominica“, die das Getreide auf dem Stalm erkrankt, infiziert ist.

Die australische Regierung hat auch bereits die notwendigen Maßnahmen zur Bekämpfung dieser gefährlichen Parasiten ergriffen.

Es erscheint notwendig, eine sehr strenge Kontrolle bei der Einfuhr australischen Getreides nach Frankreich durchzuführen. Sonst werden die Parasiten sich in den französischen Getreidekulturen verbreiten, ja selbst die Mühlen infizieren.“

Der hier namentlich gemachte Getreidefapuziner, *Rhizopertha dominica* F., ist ein kleiner, walzenförmiger, brauner Käfer mit keulenförmigen Fühlern, punktiert gestreuten Flügeldecken und geförmtem Halschild. Der verhältnismäßig

große Kopf ist auf der Unterseite des Halschildes eingelenkt, so daß er von oben nicht zu sehen ist. Die Keule der zehngliedrigen Fühler wird von den drei letzten stark verbreiterten Gliedern gebildet. Der Käfer erreicht nur eine Länge von 2,5 bis 3 mm.

Der Käfer legt seine weißen, länglich birnförmigen Eier lose zwischen Getremente und Fraßmehl ab. Aus ihnen gehen kleine weiße, kaum $\frac{1}{3}$ mm lange Larven hervor, die sich mehrmals häuten und schließlich bis zu einer Länge von 2,8 mm heranwachsen. Sie haben die typische Form der Bostrichiden-Larven, sechs Füße, dicke Brustsegmente, schlanken, eingekrümmten Hinterleib.

Sowohl der Käfer selbst wie seine Larve fressen in den Getreidekörnern. Wie der Reiskäfer, befällt auch der Getreidekapuziner in wärmeren Ländern das Getreide bereits auf dem Stalm und wird nach der Ernte mit dem Getreide in die Lagerräume eingebracht, in denen dann die weitere Vermehrung stattfindet. In den kälteren gemäßigten Zonen, z. B. in Mitteleuropa und in den nördlichen Teilen der Vereinigten Staaten von Amerika vermögen die Käfer sich im Freien nicht zu vermehren und leben nur im Innern von Häusern und Lagerräumen. Jedoch wurden sie sogar in Hamburg an warmen Tagen auch im Freien fliegend angetroffen, so daß sie sich sehr wohl innerhalb einer Stadt von einem Gebäude zum anderen ausbreiten können.

Nach den mir bisher vorliegenden Angaben kennt man folgende europäische Fundorte des Käfers

in Deutschland: Hamburg, Stettin, Magdeburg, Dresden, Stuttgart,

Strasbourg, außerdem Westfalen und Lothringen,

in Österreich: Triest und Myrien,

in Frankreich: Nancy, Rouen, Lyon, Brest, Toulon, Marseille,

in England: London,

in Spanien: Andalusien.

Aus Dresden erhielt ich einige Käfer im Februar 1920 durch Herrn Professor H. Naumann. Sie waren dort in Gesellschaft von Kornkäfern, Bierhornkäfern (*Gnathocerus cornutus* F.) und Reismehlkäfern (*Tribolium*, wahrscheinlich *confusum* F.) aufgetreten und hatten Bohnen zerstört. Nach der eingefandten Probe war von den Bohnen fast der gesamte Inhalt ausgefressen und nur wenig mehr als die Samenhaut übrig geblieben.

Das Tier ist also weder für Frankreich noch für Deutschland eine Neuentdeckung. Es ist vielmehr schon seit langer Zeit immer wieder gelegentlich mit überseeischen Nahrungsmitteln eingeschleppt worden. Bisher ist aus Europa nur ein Fall bekannt, in dem der Getreidekapuziner schwere Schäden hervorgerufen hat. Nach De La Sclenc hat er im Jahre 1878 Tausende von Kilogramm Schiffszwieback aus Heeresbeständen, welche in Brest lagerten, vernichtet.

Wenn das Kolonialinstitut in Marseille glaubt, vor der unkontrollierten Einfuhr australischen Getreides warnen zu müssen, so kann der Grund nur die Befürchtung sein, daß sich der Getreidekapuziner durch Einfuhr großer Mengen befallenen Getreides im Lande allgemein verbreiten und einbürgern könnte. Die Möglichkeit hierfür dürfte besonders in Südfrankreich durch die günstigen klimatischen Verhältnisse geboten sein. In Algerien scheint der Käfer sich bereits im Freien eingebürgert zu haben. Auch in Australien muß die allgemeine Verbreitung des Getreidekapuziners neueren Ursprungs sein, da er von W. W. Frog-

gatt weder 1903 in seiner Arbeit über die Insekten an Weizenvorräten, noch 1907 in seinem Buche „Australian Insects“ genannt wird. Seine schnelle Ausbreitung in Australien würde beweisen, daß er eine weitgehende Anpassungsfähigkeit besitzt. Außer in Australien verursacht er nach Cotes vornehmlich in Indien bedeutende Verluste an lagerndem Weizen. Jedenfalls ist Vorsicht gegenüber der Einschleppung dieses Schädling angebracht, zumal er in seiner Nahrung nicht wählerisch ist. Er wurde bisher in folgenden Stoffen gefunden:

Biskuit, Schiffszwiebel, Mais, Weizen, Weizenmehl, Reis, Mohrenhirse (*Sorghum vulgare*), Perlhirse (*Pennisetum typhoideum*), in Präparaten von abessinischen Bananen (*Musa ensete*), Arrow-root (*Maranta arundinacea*), Samen von Lotos, Rhabarberwurzeln, Holz, Ror.

In Texas trat der Getreidekapuziner in Sattlereien schädlich auf, indem er das Leder der Pferdekummete durchbohrte. Diese Liste seiner Nahrungsstoffe dürfte aber bei weitem noch nicht vollständig sein.

Die Gefahr der Einschleppung des Getreidekapuziners nach Deutschland ist augenblicklich verhältnismäßig gering, da wegen des Mangels an verfügbarem Schiffsraum und der hohen Frachtrate australisches Getreide kaum nach Deutschland gelangen dürfte. Ein Auftreten des Getreidekapuziners auf den Feldern dürfte in Deutschland in Anbetracht der klimatischen Verhältnisse überhaupt ausgeschlossen sein. Er kommt hier lediglich als Vorratsschädling in geschlossenen Räumen in Betracht.

Zacher.

Der Frostspanner und seine Bekämpfung im Niederungsgebiet der Weichsel bei Marienwerder (Westpr.) im Herbst 1919.

Südlich von Marienwerder herrscht ungefähr seit 1914 in den westlich der Weichsel gelegenen Gärten der Ortschaften Klein- und Groß-Grabau, Raniksen, Weichselburg, Groß- und Klein-Mebrau, Stangendorf eine schwere Frostspannerseuche, die teilweise die Gesamtobsternte mehrere Jahre hindurch vernichtete und schätzungsweise einen Gesamtschaden von 1,8 Millionen Mark während der letzten vier Jahre verursachte. In genau demselben Landstrich waren bereits um 1884 und 1895 Frostspannerseuchen aufgetreten. Sie wurden ebenso wie die gegenwärtige mit staatlichen Hilfsmitteln bekämpft. Den Auftrag zur Beaufsichtigung und Leitung der Bekämpfungsmaßnahmen erhielt die B. R. A. Mitte Oktober 1919. An den geplanten Ausführungen, die durch eine Polizeiverordnung vom 2. Oktober 1919 verfügt waren, konnte nichts mehr geändert werden; sie wurden im engen Zusammenarbeiten mit dem dortigen landwirtschaftlichen Verein durchzuführen versucht. Eine großzügige Allgemeinleimung aller Gärten und Straßen unterblieb; nur der Amtsbezirk Weichselburg, der die oben genannten ersten vier Dörfer umfaßt, verordnete für die Gärten eine Zwangsleimung; für die übrigen Ortschaften stand das Leimen der Bäume frei, und der Kreis tat gegen die Verbreitung der Schädlinge an den Bäumen der Kreisstraßen überhaupt nichts.

Im letzten Drittel des Oktober setzte der Frostspannerflug ein, nahm täglich zu, erreichte früh in der Umgebung des durch leichteren Boden ausgezeichneten Ortes Klein-Grabau eine ziemliche Stärke, wurde jedoch durch Kälte und

Schneefall bis zum 19. November unterbrochen. Mit der sinkenden Temperatur hatte bereits die Flugstärke nachgelassen; Kopulationen konnten bei den Nachzüglingen nicht mehr beobachtet werden. Mit dem Witterungsumschlag erschienen ganz auffällig viel Frostspanner, besonders jedoch Weibchen. Die Männchen traten recht zurück. Zuweilen war das Verhältnis zwischen den Geschlechtern wie 1 : 6,5. Der Ausfall der Männchen scheint mit dem biologischen Nachteil der Flügel gegenüber Niederschlägen, wie sie bei der Schneeschmelze eintreten, zusammenzuhängen, weil die Tiere leicht ankleben und keine Kraft haben, sich zu befreien. Der bis in den Dezember hinein anhaltende Flug — die Zählung der an den Leimringen gefangenen Insekten war bis zum 18. Dezember mit positivem Ergebnis fortgeführt worden — war zuletzt wieder reicher an Männchen. Infolge des „Männer Mangels“ blieben viele Weibchen unbefruchtet, so daß viele unbefruchtete Eier abgelegt wurden. So arbeitete die Natur der Vermehrung des Insektes entgegen.

Der Befall der Gärten war von der Lage (ob an oder abseits von der Straße), Bodenbeschaffenheit (Ton, Sand, Grundwasser), Pflege, nicht aber von den Baumarten (Pflaumen-, Apfel-, Birnenbäume) abhängig. Auch innerhalb eines Gartens bestehen oft krasse Gegensätze, die zum Teil mit den Lichtverhältnissen zusammenhängen mögen. Regelmäßigkeiten fielen jedoch nicht auf; es mögen daher allerlei Zufälligkeiten im Spiele sein. Die räumliche Begrenzung im feuchtenhaften Auftreten des Frostspanners ist durch die Wechsel einerseits und andererseits durch Sumpf- und Moorboden gegeben. Innerhalb des Seuchengebietes sind in den vielen Weidenbeständen, herrührend von der ehemaligen Strombettregulierung, in den Erlen, den zahlreichen Hecken und den Bruchwäldchen bei Stangendorf und Kanitzken Quellen für bleibende, nicht zu vertilgende Herde gebildet worden. Für die Ausbreitung des Insektes kommt der Landstraße eine höhere Bedeutung zu als Verbindungsweg zwischen den kleinen Herden und den Gärten, zwischen dem sandigen Amtsbezirk Weichselburg, der der Entwicklung der Insekten günstiger ist, und dem feuchteren, aus schwerem Tonboden bestehenden Amtsbezirk Stangendorf, in dem die Frostspanner nicht so leicht ein massenhaftes Auftreten erreichen. Die an den Straßen gelegenen Gärten sind in Übereinstimmung mit dieser Auffassung auch stärker befallen gewesen. Freilich waren auch einige isoliert, abseits von der Straße gelegene und durch keine Sträucher mit anderen Gärten verbundene Obstanlagen stark verseucht. Eine Ausbreitung der Weibchen im „Hochzeitsfluge“ kann mangels zustimmender Beobachtungen nicht angenommen werden; wenn nicht durch Menschen geschaffene Zufälligkeiten die Verdrüppung verurteilte, wäre hier noch eine Aufgabe zu lösen.

Im Sommer 1919 herrschten im Niederungsgebiet der Weichsel abnorme Witterungsverhältnisse, indem das Grundwasser der Weichsel zutage trat und Gärten, Äcker und Viehweiden bedeckte. Wo das Wasser die Obstbäume bis zum Wurzelhals umspülte, wurden die Frostspannerpuppen abgetötet. Damit wurden ältere, auch von Rördlinger (Die kleinen Feinde der Landwirtschaft, 2. Auflage, 1899, S. 387 u. 394) erwähnte Beobachtungen über die Unterdrückung der Entwicklung des Schädlings in der Nähe großer Flüsse bestätigt. Hohe Bodenfeuchtigkeit scheint auch die große Anzahl verkrüppelter Männchen erzeugt zu haben, die im Seuchengebiet festgestellt wurde. Sie übertrafen die

Krippelmännchen anderer stark versuchter Gebiete um ein Bedeutendes. Mißgebildet waren vornehmlich die Flügel.

Von besonderer Bedeutung für die Entwicklung der Frostspanner ist die Grasnarbe. Es zeigten nämlich geleimte Bäume auf Kultur- (z. B. Acker-) Boden einen bedeutend geringeren Befall als solche auf gräßigem Boden. Schlußzählungen vom 6. Dezember z. B. ergaben für eritgenannte Standortverhältnisse 11 ♂♂ und 162 ♀♀ oder 18 ♂♂ und 133 ♀♀, für letztere dagegen 9 ♂♂ und 9 ♀♀ oder 4 ♂♂ und 5 ♀♀. Diese Bäume standen in einem kleinen Garten nur wenige Meter entfernt voneinander und bei gleichen Grundwasserverhältnissen. Die Ursachen der entwicklungshemmenden Wirkung des Grasses sind noch genauer zu untersuchen; vermutlich stellt das Rasenwurzelgeflecht der sich eingrabenden Raupe zu große mechanische Hindernisse in den Weg, oder in dem feuchten Rasen entwickeln sich Pilze, die der Raupe bzw. der Puppe gefährlich werden. Diese Beobachtung, die übrigens fast allen Landwirten bekannt war, läßt es als tunlich erscheinen, in katastrophalen Frostspannerjahren vorübergehend die Bäume durch Vernarbung des Bodens im Umfange der Krone zu schützen.

Auf den Leimringen hatten sich in verschiedenen Gärten sehr zahlreiche Weibchen gefangen. Schon hierin liegt der große Nutzen derselben. Daß viele Weibchen den Leimring meiden, sich nach vorsichtigem Betasten desselben zurückziehen oder sich fallen lassen, erscheint gegenüber der Haupttatsache, dieselben von der Baumkrone fernzuhalten, von völlig untergeordneter Bedeutung. Wichtiger ist, daß die Eier am Stamm unterhalb des Ringes abgelegt werden, dieselben also in eine für den Menschen bequem erreichbare Höhe kommen, damit dieselben im Laufe des Winters durch ätzende Flüssigkeiten (Obstbaumkarbolineum, Schmierseifenlösung, Schwefelsäurebrühe) abgetötet oder die ausschlüpfenden Räumchen mittels Anlegen von Frühjahrsleimringen abgefangen werden können. Die Herbstleimringe werden also in Brusthöhe am zweckmäßigsten angebracht; sie unmittelbar über dem Erdboden zu befestigen (vgl. Usteln, *Zeichneit* f. wiss. Insektenbiologie, Jahrgang 1910), hat mehrere Nachteile: durch Erdschollen, Grasbüschel, Winzschößlinge und Umgraben werden leicht Brücken für die Weibchen gebildet, vor allem aber wird eine Verzettlung der Eier von Weibchen bewirkt, die den Leimring meiden und ihre Eier, die sie sonst an den unteren Baumstämmen abgelegt hätten, auf den Boden und Sträuchern verstreut absetzen, woselbst sie vom Menschen nicht erreicht werden. Durch Versuche wurde die Entwicklungsfähigkeit der am Sand und schweren Tonboden abgelegten Eier, die den winterlichen Witterungseinflüssen vollauf ausgesetzt waren, festgestellt. Der Zweck des Leimens ist hiernach darin zu sehen, die Weibchen von der Krone der Bäume fernzuhalten und ihnen, soweit sie sich nicht auf dem Leimring fangen, zur Eiablage am unteren Stammteil Gelegenheit zu schaffen.

Für gewöhnlich legen die Weibchen ihre sehr zahlreichen Eier — es wurden im Höchstfall 373 gezählt — an die Zweige, Ästchen und Knospen, was bei massenhaftem Auftreten der Spanner leicht durch Absuchen solcher Baumteile festgestellt werden kann. Auch die an den geleimten Bäumen abgelegten Eier nehmen nach dem Leimring hin bedeutend an Zahl zu. An den Stämmen nichtgeleimter Bäume sind gleichfalls Eier zu finden, besonders an stark bewachsenen Bäumen mit rissiger Rinde. Hieraus kann jedoch keine Regel für die Gewohnheiten dieser Insekten oder gar eine Schlußfolgerung für das Bekämpf-

fungsverfahren abgeleitet werden, wie es Uffeln (1910) versuchte. Den sich mit ziemlicher Schnelligkeit bewegenden Weibchen — die übrigens keine längeren Beine als die Männchen haben — ist ein ausgesprochener Höhentrieb eigen. Während der in der Dämmerung beginnenden Kopulation, die eine halbe bis zwei Stunden andauern kann, und zwar an sehr verschiedenen Örtlichkeiten, sitzt das Weibchen gewöhnlich über dem Männchen und ist der aktive Teil, indem das Männchen, das zuweilen frei nach unten hängt, stammelfwärts gezogen wird; in einer halben Stunde wurden dabei einige Male 40 bis 50 cm zurückgelegt. Uffeln hat diese Eigenart des kleinen Frostspanners abgestritten (Beobachtungen über die Eiablage von *Cheimatobia brumata* L. und anderer Frostspanner, Zeitschrift f. wiss. Insektenbiologie, Jahrg. 1916). Die Eier werden einzeln oder in kleineren Haufen bald nach der Paarung in mehreren darauffolgenden Nächten abgelegt. Unter vom Baum geschüttelten Weibchen waren einige mit völlig leerem Eierstock, während die meisten, wie die in der Gefangenschaft verstorbenen Weibchen, noch eine mehr oder weniger große Anzahl Eier enthielten. Sehr viele abends beim Besteigen der Bäume angetroffene und unteruchte Weibchen hatten nur eine geringe Eizahl im Hinterleib. Ob diese den Aufstieg zum zweiten Male ausführten, bedarf weiterer Beobachtung. Unbefruchtete Weibchen wurden von munteren Männchen zu allen Tageszeiten begattet. Nur einige wenige Male paarten sich männliche Falter zum zweiten Mal mit Weibchen. Die Männchen sterben nach der Paarung ziemlich bald, die meisten nach zwei bis drei Tagen, doch scheint das Lebensalter hierbei von Bedeutung zu sein. Weibchen gingen erst acht bis neun Tage nach der Paarung allmählich ein. Die Lebensdauer bedarf noch der Feststellung. Beliebig aufgearbeitete Weibchen lebten in der Gefangenschaft 24 Tage, Männchen 17 Tage.

Thiem.

VII. Chemisches Laboratorium.

Vorsteher: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Erlennmeyer.

Technischer Rat Dr. R. Scherpe. Ständiger Mitarbeiter Dr. G. Silgendorff, Assistent.

Die dem Laboratorium obliegenden Aufgaben bestehen:

1. In der wissenschaftlichen Forschung auf allen Gebieten der Chemie, die in Beziehung stehen zu dem Arbeitsgebiet der Anstalt.
2. In der Ausbildung geeigneter Personen für die chemischen Aufgaben der Anstalt.

Die im letzten Jahr mit Herrn Dr. Silgendorff erhaltenen Resultate wurden in der Biochemischen Zeitschrift veröffentlicht. (Siehe Seite 171.) Außerdem wurde im chemischen Laboratorium noch über die folgenden Gegenstände gearbeitet:

Untersuchungen über das Wesen und die Ursache der Dörrfleckenkrankheit des Hafers, deren Abschluß im Jahre 1920 zu erwarten ist.

Untersuchungen über die Aufnahme von Quecksilber durch Getreidekörner beim Weizen mit *Ustilum*.

Versuche zur Herstellung eines schwefelhaltigen, als Ersatz der Schwefelkalibrlösung dienenden Pflanzenschutzmittels.

Versuche über die Beeinflussung der Winterruhe der Rebe durch Behandlung mit gasförmiger Blausäure.

Versuche über die Wirkung gasförmiger Blausäure verschiedener Konzentration auf die Keimfähigkeit von Sämereien verschiedenen Feuchtigkeitsgehalts.

Untersuchung von Pflanzenschutzmitteln.

Die Beeinflussung der Keimfähigkeit von Sämereien durch die Behandlung mit gasförmiger Blausäure.

Bei der Bekämpfung der die Sämereien, besonders die Getreidekörner befallenden SpeicherSchädlinge durch gasförmige Blausäure ist auch die Wirkung dieses Gases auf die Keimfähigkeit der zur Aussaat bestimmten Sämereien zu berücksichtigen. Von den hierbei in Betracht kommenden Schädlingen ist dem Kornkäfer (*Calandra granaria*) eine besonders starke Widerstandskraft gegen Blausäure eigen; es bedarf nach den bisherigen Ergebnissen in der B. R. A. angestellter Versuche zur sicheren Abtötung dieses Schädlings einer etwa 6 stündigen Einwirkung von Blausäuregas der Konzentration von 2 Volumprozent. Bei der Bekämpfung der Mehlmotte in Mühlen wird der Blausäuregehalt in den zu räuchernden Räumen auf 1 Volumprozent gebracht und die Räucherungszeit auf 24 Stunden bemessen.

Wie 1 und 2 Volumprozent Blausäure enthaltende Luft auf Sämereien wirkt, darüber fehlen noch bestimmte Angaben. Stoflaja (Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, Jahrgang 1918, Nr. 5) gibt nur an, daß Blausäuregas in der Konzentration von 1—3½ Volumprozent die Keimkraft der Körnererträge nicht beeinträchtigt. Die hauptsächlich an Weizen, Mais, Bohnen und Klee samen angestellten Versuche von Townsend (Botanical Gazette, Bd. 31, S. 211) beziehen sich auf erheblich schwächere Blausäurekonzentrationen (bis zu 0,53 Volumprozent); die Einwirkungszeit war aber bei den Versuchen mit Körnern von normalem Wassergehalt meist sehr lang bemessen (von 1 Stunde bis zu 1 Jahr), mit Rücksicht auf gewisse Schwierigkeiten bei der Räucherung, die darin beruhen sollen, daß die Blausäure in Getreidehaufen nur langsam eindringt. — Da nach Townsend die durch Einweichen der Körner bewirkte Wasseraufnahme auf deren Widerstandsfähigkeit gegen Blausäure ungünstig wirkt, mußte die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, daß auch ein hoher natürlicher Feuchtigkeitsgehalt (der bei Roggen und Weizen 22 „ erreichen kann) bei der Räucherung die Gefahr einer Schädigung des Korns wesentlich erhöht. Aber ist auch die Wirkung von Blausäure auf Getreide (Roggen, Weizen, Gerste und Hafer) mit einem Wassergehalt von durchschnittlich etwa 20 „ (zwischen 17,5 und 21,5 „ schwankend) geprüft worden. Dieser Wassergehalt war durch mehrtägiges Verweilen der Körner in mit Wasserdampf gesättigter Atmosphäre bei Zimmertemperatur leicht zu erzielen; er übersteigt weit die Feuchtigkeitsgrenze für lagerfestes Getreide (16 „, vgl. Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen, Jahrgang 1916, S. 57).

Bei den Versuchen gelangte aus Zynkalkium und verd. Schwefelsäure entwickeles Blausäuregas von 1 und 2 Volumprozent zur Anwendung. Die der Einwirkung unterworfenen Sämereien waren 2 Sorten Roggen, 2 Sorten Weizen, Goldthorpe-Gerste, Hafer, Kleejamen und Erbsen. Die Behandlungsdauer war im allgemeinen auf 24 Stunden bemessen, bei einem Versuch ist sie auf 14 Tage ausgedehnt worden, um zu prüfen, ob die von Townsend beobachtete Beschleunigung der Keimung durch 15- bis 60 tägige Behandlung mit Blausäure von 0,122 und 0,366 Volumprozent auch noch durch Blausäure von 1 Volumprozent verursacht wird. Die Behandlung wurde in einer 36,6 l fassenden, gegen die Außenluft gut abgedichteten Glasglocke vorgenommen; überfeuchtes Getreide befand sich in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre. Der Blausäuregehalt der Luft in der Glocke nahm bei Versuchen von 24 stündiger Dauer um 10—25 % ab, am meisten bei den mit überfeuchtem Getreide angestellten Versuchen.

Die Keimfähigkeitsprüfung der in überfeuchtem Zustand behandelten Körner wurde nach dem Trocknen bis zum normalen Wassergehalt ausgeführt.

Das Gesamtergebnis der Versuche war, daß die geprüften Sämereien bei normalem Feuchtigkeitsgehalt unter der behufs sicherer Abtötung der Speicherschädlinge erforderlichen Behandlung mit Blausäure nicht leiden. 14 Tage mit Blausäuregas von 1 Volumprozent behandelte Getreidekörner ließen eine merkliche Verzögerung der Keimung erkennen, meist um etwa einen Tag, bei Gerste um 3 Tage. Bei der Gerste zeigte sich auch die Keimfähigkeit um etwa 10 % vermindert. In überfeuchtem Zustande wurden Gerste und Weizen, weniger der Hafer, in der Keimfähigkeit erkennbar geschädigt (Gerabiegung um 8, bzw. 14 und 5 %); Verzögerung der Keimung um etwa 2 Tage ließ sich bei allen geprüften Getreidearten beobachten. — Die Wirkung der Blausäure auf Getreidekörner macht sich in überfeuchtem Zustande derselben jedenfalls am stärksten geltend.

Sch e r p e.

Erfagmittel für Schwefelkalkbrühe.

Versuche, ein Erfagmittel für die aus Schwefel und gebranntem Kalk zu bereitende Schwefelkalkbrühe zu finden, deren Herstellung durch den während des Krieges herrschenden Mangel an Schwefel sehr erschwert war, führten zu dem Ergebnis, daß eine mit der Schwefelkalkbrühe in der Zusammensetzung völlig oder annähernd übereinstimmende Flüssigkeit nur mittels des angegebenen Verfahrens erhalten wird, daß sich aber ohne Verwendung von Schwefel eine insektizide Lösung herstellen läßt, deren wesentlicher Bestandteil Kalziumsulfhydrat ist. Diese Lösung entsteht aus Kalziumsulfid, das seit einigen Jahren in großem Maßstabe aus Gips gewonnen wird, durch Kochen mit Wasser. Kalziumsulfid wird dabei allmählich in gelöst bleibendes Kalziumsulfhydrat und Abfalk zerlegt; das Kalziumsulfhydrat unterliegt indessen bei längerer Dauer des Kochens teils der Zerlegung unter Entweichen von Schwefelwasserstoff, teils der Oxydation unter Abscheidung sehr schwer löslicher Kalksalze (Kalziumsulfat und Kalziumnitrat) und Bildung von gelöst bleibendem, gelb gefärbtem Kalziumpolysulfid, das bekanntlich den wirksamen Bestandteil der Schwefelkalkbrühe bildet. Aber selbst bei lange fortgesetztem Kochen und Eindampfen gelingt es

nicht, Lösungen mit einem höheren Gehalt an Kalziumsulphydrat und Kalziumpolythiohydrosulfid als etwa 3,5 bzw. 1,75 % (Kalziumpentathiohydrosulfid) zu erhalten; der Gehalt an Kalziumthiohydrosulfat, einem als Insektizid wahrscheinlich bedeutungslosen Bestandteil der Schwefelkalkbrühe, ist dagegen sehr gering (etwa 0,05 %). — Bei etwa 6 stündigem Kochen wird aus Kalziumsulphydrat eine fast nur Kalziumsulphydrat (etwa 2,5 %) enthaltende Lösung gewonnen. Dieser Lösung kommen insektizide Eigenschaften zu, und sie könnte wohl als Ersatz der Schwefelkalkbrühe dienen. Auch ist, abgesehen von der längeren Kochdauer, die Darstellung nicht schwieriger als bei der Schwefelkalkbrühe. Doch wird es vorzuziehen sein, schon mit Rücksicht darauf, daß je nach der Beschaffenheit der zu beipflanzenden Pflanzen und der Art des Schädlinges Lösungen verschiedener Stärke verwendet werden müssen, die Spritzflüssigkeiten durch Verdünnen einer konzentrierten Lösung zu bereiten. Konzentrierte Kalziumsulphydrat-Lösung läßt sich nur in großen Fabrikbetrieben darstellen (durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in Kalkmilch) und kann von der Deutschen Claus-Schwefel-Gesellschaft in Bernburg in der Dichte 1,14 und 1,2 zum Preise von etwa 80 bzw. 90 M für 100 kg (ohne Verpackung) bezogen werden.

Die genannte Fabrik stellt auch eine Lösung von Kalziumpolythiohydrosulfid, dem wirksamen Bestandteil der Schwefelkalkbrühe, durch Kochen von Kalziummonothiohydrosulfid mit Schwefel und Wasser dar. Diese Lösung wird wie Schwefelkalkbrühe in der Stärke 20 % (spezifisches Gewicht 1,16) geliefert und dürfte Schwefelkalkbrühe in allen Verwendungsarten ersetzen können. Von Interesse wäre die Prüfung der insektiziden Wirkung verschiedenartiger Mischungen von Kalziumsulphydrat- und Kalziumpolythiohydrosulfid-Lösung.

Auf Seite 82 dieses Heftes ist über die Ergebnisse einzelner Versuche zur Bekämpfung von Schildläusen mit Kalziumsulphydrat- und Kalziumpolythiohydrosulfid-Lösung berichtet worden.

Scherpe.

VIII. Bakteriologisches Laboratorium.

Vorsteher: Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Maassen.

Im Berichtsjahre standen dem Bakteriologischen Laboratorium zum ersten Male für die verschiedenen Arbeitsgebiete besondere wissenschaftliche Hilfskräfte zur Verfügung.

Mit den bodenbakteriologischen Arbeiten, die in den letzten Jahren aus Mangel an geeigneten Hilfskräften nur schwierig weitergeführt werden konnten, sind nunmehr zwei Wissenschaftler beauftragt worden: der Landwirt und Ständige wissenschaftliche Mitarbeiter Dr. Behn und der Botaniker, Assistent Dr. Ruchmann.

Der Ständige wissenschaftliche Mitarbeiter Dr. Behn hat seine früheren Arbeiten über die Veränderungen in der Kleinflora des Bodens und über ihre Beziehungen zu der Bodenfruchtbarkeit, die er seit Anfang 1912 zunächst infolge eines besonderen Auftrages und dann wegen seiner Einberufung in den Heeresdienst nicht fortführen konnte, von neuem aufgenommen und im Berichtsjahre

zu einem vorläufigen Abschluß gebracht. Er wird daher bald ausführlich darüber berichten können.

Der Assistent, Dr. R u c h m a n n, der April 1915 in das Laboratorium eintrat, war bis 1919 die einzige wissenschaftliche Hilfskraft des Laboratoriums. Dr. R u c h m a n n hat über die stickstoffbindenden Bakterien der Azotobacter-Gruppe gearbeitet; auch seine Arbeiten sind im Berichtsjahre zum Abschluß gebracht worden.

Über einen Teil der bodenbakteriologischen Untersuchungen wird im folgenden berichtet.

Für die wissenschaftlichen Untersuchungen über die franke und die gesunde Honigbiene sind jetzt zwei wissenschaftliche Hilfskräfte bestimmt: der Tierarzt Dr. B o r c h e r t und der Zoologe Dr. T r a p p m a n n.

Der Assistent Dr. B o r c h e r t hat erst Anfang 1919, nach Rückkehr aus dem Felde, seine Arbeit im Laboratorium aufnehmen können.

Dr. B o r c h e r t hat sich, wie auch aus den nachfolgenden Mitteilungen ersichtlich ist, vorwiegend mit bakteriologischen Untersuchungen über die Bienenkrankheiten beschäftigt.

Der Zoologe Dr. T r a p p m a n n gehört seit Anfang Mai 1919 dem Laboratorium an, ihm sind in der Hauptsache die Untersuchungen über die gesunde Biene, über ihre Biologie, Anatomie und Physiologie übertragen worden.

Von den allgemeinen Arbeiten über die Bienen verdienen die A u s f u n f t s e r t e i l u n g e n eine besondere Erwähnung. Sie nahmen die Arbeitskräfte des Laboratoriums zeitweilig stark in Anspruch, und zwar deshalb, weil durch sie in vielen Fällen eingehende bakteriologische Untersuchungen notwendig wurden.

Während des Berichtsjahres hat das Bakteriologische Laboratorium in 80 Fällen Auskunft und Ratsschläge erteilt und gutachtliche Äußerungen abgegeben.

40 Anfragen betrafen Erkrankungen der B i e n e n b r u t. An 25 Orten wurde die N y m p h e n s e u c h e, die bösartige Faulbrut, festgestellt, und ferner an zwei Stellen die L a r v e n s e u c h e in der Form der stinkenden Faulbrut (Brutpest). Auf drei Ständen wurde dabei ein starker Wachsmottenbefall der Waben nachgewiesen.

Von den mykotischen Erkrankungen wurde die *Pericystis-Mykose*, die grauweiße Steinbrut, an vier Orten ermittelt, die *Aspergillus-Mykose*, die gelbgrüne Steinbrut, nur an einer Stelle. In acht Fällen ergab die Untersuchung, daß die Brut von einer ansteckenden Krankheit nicht befallen war; in drei Fällen davon ließ sich nachweisen, daß sie infolge von Nahrungsmangel zugrunde gegangen war.

Ein Sterben der erwachsenen Bienen wurde auf vier Bienenständen beobachtet. Die Ursache des Sterbens konnte nur in einem Falle aufgeklärt werden. Hier ließ sich nachweisen, daß das *Nosema apis* Zander den Tod der Bienen verschuldet hatte. In zwei Fällen war das eingesandte Material zur Untersuchung untauglich.

22 Anfragen war Untersuchungsmaterial nicht beigelegt. In zwei Fällen wurden Gutachten über Vorschläge abgegeben, die die Bekämpfung der Bienenfischen betrafen.

Von drei Bienenständen wurden Zuckerproben, von einem Stande eine Honigprobe auf ihre Brauchbarkeit als Bienenfutter geprüft.

In sechs Fällen wurden Präparate von Bienenkrankheiten, Bakterien- und Pilzkulturen sowie Lichtbilder an andere Institute und an Imker zu Lehrzwecken und Vorträgen abgegeben oder verliehen.

Die vor dem Kriege im Bakteriologischen Laboratorium üblichen Lehrgänge über Bienenkrankheiten, die für Bienenzüchter und für besonders in der Bienenzucht erfahrene Wissenschaftler (Tierärzte, Zoologen usw.) zur Einführung in die Erkennung und Bekämpfung der Bienenleiden bestimmt waren, sind während des Berichtsjahres noch nicht wieder aufgenommen worden.

Auf Veranlassung des preußischen Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten ist aber in der Zeit vom 6. bis 11. Oktober 1919 unter Beteiligung verschiedener wissenschaftlicher Stellen ein „Fortbildungslehrgang“ abgehalten worden, bei dem in der Biologischen Reichsanstalt von dem Leiter des Bakteriologischen Laboratoriums die Bienenkrankheiten und die Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung besprochen wurden. An diesem Kursus beteiligten sich 25 Bienenzüchter (Imkerführer).

Es besteht die Absicht, die bekannten Lehrgänge über Bienenkrankheiten im Bakteriologischen Laboratorium entsprechend vielfach geäußerten Wünschen in neuer Form, mit abgeändertem Lehrplan, wieder einzurichten. Dabei soll neben der kranken Biene auch die gesunde Biene eingehender als früher berücksichtigt werden.

Für das Jahr 1920 sind zweiwöchige Lehrgänge für praktische Bienenzüchter und einwöchige Lehrgänge für Wissenschaftler (Tierärzte, Zoologen, Nahrungsmittelchemiker, Landwirtschaftslehrer) in Aussicht genommen.

Über die weiteren wissenschaftlichen Arbeiten geben die nachfolgenden Berichte Auskunft.

Untersuchungen über die Bienenkrankheiten.

Die Untersuchungen über die *Varvenseuche* sind im Berichtsjahre fortgesetzt worden. Sie konnten aber nur in beschränktem Umfange weitergeführt werden, weil es auch diesmal wieder fortwährend an dem notwendigen Krankheitsmaterial mangelte.

Die Krankheit kam überhaupt nur in zwei Fällen zur Beobachtung. In beiden Fällen wurde der von G. F. White als Erreger der Krankheit angesprochene *Bacillus pluton* White nicht aufgefunden, es ließ sich vielmehr nur der vordem als Krankheitserreger beschuldigte *Bacillus alvei* nachweisen. Die schon früher bei gleichen Befunden geäußerte Vermutung, daß die *Varvenseuche* ähnliches aufweise wie z. B. die Schweinepest, nämlich ein nicht sichtbares (ultra-vijibles) Virus und daneben bestimmte Begleitbakterien, findet durch diesen neuen Befund eine weitere Stütze. Die Aufklärung dieser Frage scheiterte an der geringen Menge des zur Verfügung stehenden Versuchsmaterials.

Im Verfolg der Untersuchungen über die *Nymphenseuche* wurde für die Besichtigung der Brut und zur Feststellung des Alters der Seuchenfälle ein Verfahren herangezogen, mit dem es gelingt, die von der Seuche befallenen und in ihrer Körperbeschaffenheit veränderten Pronymphen und Nymphen unbeschädigt in natürlicher Lage und Form sichtbar zu machen.

Bisher hat man die verdeckelte Brut dadurch zur Besichtigung freigelegt, daß man die Zellen entdeckelte. Selbst die eben erst abgestorbenen Tiere erscheinen

hierbei fast regelmäßig in vollkommen verändertem Zustande; sie bilden eine ganz formlose, schleimige Masse, die bekannte Faulbrutmasse.

Ein vollkommen anderes Bild von der frisch abgestorbenen Brut erhält man mit dem erwähnten neuen Verfahren. Bei diesem wird jede Verletzung der Wabenzellen und Deckel sorgfältig vermieden und die Brut dadurch sichtbar gemacht, daß man das Wachs der Zellen durch Benzol oder durch ein anderes wachslösendes Mittel entfernt.

Die Pronymphen und Nymphen kommen alsdann unverfehrt zum Vorschein, eingehüllt in ihrem sogenannten Kokon, einem völlig durchsichtigen, die Form der Zelle zeigenden Gebilde, dem neuerdings L. Arnhart¹⁾ aus bestimmten Gründen den Namen „Puppenhäuschen“ gegeben hat.

Die an der Seuche verendete Pronymphe oder Nymphe liegt auf einer Seitenwand des Puppenhäuschens. In frischen Seuchenfällen ist die Gestalt des Tieres noch gut erhalten, die Farbe und die Beschaffenheit des Körpers aber deutlich verändert. Die tote Brut verliert auch sofort ihre Form, wenn sie durch eine Beschädigung des Häuschens mit der Luft in Berührung kommt. Dann fällt die Leiche zusammen und quillt als Faulbrutmasse aus dem Gehäuse hervor.

Bei alten Seuchenfällen ist der Befund anders. Die in den Puppenhäuschen liegenden Leichen zeigen hier entsprechend ihrem verschiedenen Alter ein recht ungleiches Aussehen. Sie sind zum Teil sehr stark verändert, und zwar hauptsächlich infolge des Wasserverlustes, den sie mit der Zeit erlitten haben.

An der Stärke und an dem Umfange dieser Eintrocknungserscheinungen, die bis zum sogenannten Faulbrutshorf gehen, läßt sich auch das Alter des Seuchenfalles ungefähr beurteilen.

Nach unserer Erfahrung kann man die toten Tiere jahrelang in den Puppenhäuschen erhalten, wenn man die Häuschen in Paraffinöl einbettet und durch Zugabe eines pilztötenden, in Paraffinöl klar löslichen Stoffes, wie z. B. Benzol, Toluol, Schwefelkohlenstoff, vor dem Verschimmeln schützt und in luftdicht schließenden Gefäßen aufbewahrt.

Solche Dauerpräparate lassen sich auch von anderen Brutkrankheiten herichten; sie sind für Unterrichtszwecke vorzüglich geeignet und von uns auch schon seit langem dazu verwertet worden.

Weiterhin ist zu berichten, daß, wie schon in früheren Jahren, auch in diesem Jahre wiederum die *Darmflora der Bienen* eingehend untersucht worden ist. Es wurden zu diesen Untersuchungen im Frühjahr, Sommer und Winter die Stodlbienen verschiedener Völker benutzt, und es zeigte sich von neuem, daß der Gehalt des Vienendarmes in Zahl und Art der Kleinlebewesen sehr veränderlich ist, daß aber bestimmte Bakterienarten dort regelmäßig angetroffen werden.

Nicht alle Bakterien, die in den Ausstrichpräparaten aus den Därmen zu sehen sind, können ohne weiteres gezüchtet werden. Manche Bakterien kommen auf den benutzten künstlichen Nährböden nicht zum Wachstum, teils weil sie überhaupt darauf nicht gedeihen, teils weil sie im Vienendarm bereits abgestorben oder doch in ihrer Lebenskräftigkeit geschädigt sind.

¹⁾ Ludwig Arnhart. Das Puppenhäuschen der Honigbiene, Zeitschrift für angewandte Entomologie, 5. Bd., 2. Heft, April 1919.

Von nicht sporenbildenden Bakterien finden sich im Bienendarm stets schleim- und kapselbildende Stäbchen, die sich zu manchen Zeiten im Darm lebhaft vermehren. Es sind dies fast durchweg Angehörige der *Lactis aërogenes*-Gruppe, über die bereits früher (Seite 16 dieser Mitteilungen) berichtet wurde. Diese Bakterien sind alle kräftige Zuckervergärer und zum Teil auch starke Milchsäurebildner.

Außerdem kann man im Darm der Sommer- und Winterbienen immer, wenn auch in wechselnder Menge, Bakterien aus der *Coli*-Gruppe nachweisen. Einige dieser Bakterien stimmten im wesentlichen mit dem *Bact. coli commune* überein, andere dagegen wichen von ihm ab und zeigten auch untereinander in der Fähigkeit der Indolbildung, der Zersetzung organischer Säuren, dem Gärvermögen und anderen Merkmalen mehr oder weniger starke Unterschiede. Mehrmals gelang es, Bakterien zu züchten, die ihren morphologischen, biologischen und chemischen Eigenschaften nach der Gruppe des *Paratyphus B* angehören: es sind kleine, bewegliche, gramnegative Stäbchen, die Gelatine nicht verflüssigen, kein Indol bilden. Traubenzucker, Maltose, Xylose, Arabinose, Glycerin und Mannit unter Gasbildung zerlegen, Milchzucker jedoch nicht angreifen.

Dieser Befund ist insofern recht beachtenswert, als Bahr²⁾ vor kurzem einen Bazillus, von ihm *Bac. paratyphus alvei* genannt, in kranken Bienen gefunden hat, der mit dem *Bac. paratyphus B* gewisse Ähnlichkeit zeigt, und der, an gesunde Bienen verflütert, die Bienen zum Erkranken (Mattigkeit, Lähmung, zuweilen Durchfall) und Absterben gebracht haben soll.

Der Nachweis von Bakterien aus der *Aërogenes*-, *Coli*- und *Paratyphus*-Gruppe im Darm der Bienen ist deswegen von Interesse, weil einige Angehörige dieser Gruppen dauernd, andere zeitweise auch Darmbewohner gesunder Säugetiere sind.

Ferner wurden sehr häufig im Bienendarm Bakterien aus der *Proteus*-Gruppe nachgewiesen, von denen manche sich dadurch auszeichneten, daß sie die Nährstoffe unter Bildung auffallend stark stinkender Stoffe zersetzten.

In vielen Fällen fanden sich Bakterien der *Fluorescens*-Gruppe; oft wurde auch der *Bac. pyocyaneus* aus dem Bienendarm gezüchtet.

Von anderen Farbstoffbildenden Mikroorganismen seien erwähnt außer gelben Sarcinen, die ihrem Vorkommen nach wohl als regelmäßige Bewohner des Bienendarms angesehen werden können, rötliche und fleischfarbene Maiten bildende Stäbchen, gelben und rotroten Farbstoff erzeugende, bewegliche Koffen, sowie gelbrote Hefen, sogenannte Rosahefen. Der Gehalt der Därme an Mikrokokken, besonders an Kettenkokken, war im allgemeinen sehr reichhaltig; Gelatine verflüssigende und nicht verflüssigende Koffen, darunter auch viele Milchsäurebildner, wurden regelmäßig vorgefunden.

Sehr häufig waren auch diesmal die *Sprosspilze* zugegen. Am meisten wieder *Willia anomala* und verwandte Arten, und ferner verschiedene *Ango-jaccharonaces*-Arten.

Gelegentlich wurden aus dem Darm gesunder Bienen *Actinomycceten* gezüchtet.

²⁾ Z. Bahr. *Paratyfus hos Honningbien*, Skandinavisk Veterinär-Tidskrift IX, 1919.

Stets sind im Darm der Bienen sporenbildende Bakterienarten anzutreffen. Sie gehören, wie auch schon früher erwähnt, vorwiegend der *Mesentericus*-, der *Semiclostridium*-, der *Subtilis*-, der *Megaterium*- und der *Mycoides*-Gruppe an.

Im Herbst und namentlich im Winter kommen unter gewissen Umständen in den Bienen Bakterien auf, die dadurch hervortreten, daß sie im Bienendarm zur Sporenbildung schreiten. Diese Bakterien vermehren sich in stark gefüllten Därmen der Winterbienen, also der feststehenden Bienen, außerordentlich schnell und üppig und erzeugen ihre Sporen schon im Enddarm, hauptsächlich aber in der Kotblase der Bienen. Die Sporen bilden sich am Ende der Stäbchen aus (Köpfchensporen); sie bleiben mit dem Stäbchen noch lange vereint, so daß hierdurch lauter „Trommelschlägerformen“ entstehen. Zu bemerken ist, daß bei manchen dieser Arten bereits nach kurzem Fortzüchten auf künstlichem Nährboden die Fähigkeit, Sporen zu bilden, verloren ging. Diese Köpfchensporen bildenden Stäbchen sind insofern von Bedeutung, als sie bei der *Ruhr* der Bienen stets gefunden werden, und demnach unter Umständen für die Diagnose dieser Krankheit in Betracht kommen können.

Wurden diese Bakterien im Sommer an gesunde Bienen verfüttert, so zeigten sich bei den Tieren keine Ruhrerscheinungen; die Bakterien gediehen zu dieser Zeit auch nicht im Darme und bildeten dort auch keine Sporen.

Überhaupt hatten die Versuche, Bienen durch Verfüttern von Mikroorganismen „ruhrkrank“ zu machen, bisher wenig Erfolg. Nur wenn gewisse gärtliche, aus Bienendärmen stammende Sproßpilze verfüttert wurden, gelang es, die Bienen unter ausgesprochenen Ruhrerscheinungen zur Erkrankung und zum Absterben zu bringen.

In den zwei letzten Jahren waren die Bienenvölker des Versuchsbienenstandes auffallend stark von der *Rosemajucht* befallen. Auf welchem Wege die Übertragung und die starke Verbreitung der Krankheit erfolgt war, konnte nicht festgestellt werden.

Den Bienenvölkern war im allgemeinen von der Krankheit nichts anzumerken; sie verhielten sich in allem genau so wie ganz gesunde Völker. Etwas ungewöhnliches war auch beim Zirkeln mit den Völkern nicht wahrzunehmen.

Sie wurden im Herbst auf verschiedenem Futter, auf Honig (Akazien- und Lindenhonig), auf weißem Zucker und zum Teil auf braunem Zucker (Rohzucker) eingewintert.

Die auf Honig und auf weißem Zucker sitzenden Bienen kamen alle gut durch den Winter, die auf braunem Zucker dagegen erkrankten. Die Bienen zeigten hier die ausgesprochenen Erscheinungen der *Ruhr*, außerdem ließ sich bei ihnen, im Gegensatz zu den auf Honig und auf weißem Zucker überwinterten Bienen, eine starke Vermehrung und Verbreitung des *Rosemaparasiten* feststellen; selbst die Königinnen waren von dem Schmarotzer befallen.

Beachtenswert ist, daß sich der braune Zucker im Sommer als Bienenfutter gut bewährt hatte, daß er demnach nur als Winterfutter untauglich ist.

Die Versuchsergebnisse beweisen erneut, daß *Ruhr* und *Rosemajucht* zwei verschiedene Krankheiten sind. Die beiden Krankheiten stehen aber zueinander in naher Beziehung. Durch die *Rosemajucht* wird die *Ruhr* und

durch die Ruhr die Nosemasucht erst gefährlich; zudem findet die zuletzt genannte Krankheit in ihrer harmloseren Form durch die Ruhr weite Verbreitung unter den Bienenvölkern.

Schließlich ist noch zu erwähnen, daß im Herbst des Berichtsjahres auch die *Summeln* von einer Mikrosporidie (*Nosema*) auffallend stark befallen waren. Diese „*Nosemasucht*“, die von uns schon früher beobachtet worden ist, wurde jetzt besonders häufig bei einer Hummelart, der Erdhummel, *Bombus terrestris*, festgestellt. Bei mehr als 80 % der blütenbesuchenden Tiere konnte der Schmarözer nachgewiesen werden.

Allem Anschein nach handelt es sich hierbei wieder um die Mikrosporidienart, die *Gantham* und *Porter* (vgl. Heft 17 dieser Mitteilungen) zuerst bei Hummeln gefunden und als *Nosema bombi* n. sp. bezeichnet haben.

Der von uns neuerdings bei Hummeln nachgewiesene Schmarözer unterscheidet sich schon durch seine Sporen wesentlich von dem in Bienen schmarözenden *Nosema apis* Zander. Die Sporen von *Nosema bombi* sind kleiner als die von *Nosema api-* und gleichen in Größe, Form und Nährbarkeit auffallend den Sporen des bei dem Seidenspinner und dessen Raupen vorkommenden Parasiten, dem *Nosema bombycis* Nägeli.

Nach *Gantham* und *Porter* soll das *Nosema bombi* auch für Bienen gefährlich sein. Bisher sind aber von uns Erkrankungen der Bienen, wobei dieser Schmarözer eine Rolle spielt, noch nicht ermittelt worden.

Maaßen und Borchert.

Über die Bekämpfung der ansteckenden Bienenkrankheiten und über Entseuchungsversuche mit Formaldehyd in der Form des Autanverfahrens.

Zur Bekämpfung der übertragbaren Bienenkrankheiten, insbesondere der Faulbrut, wird schon seit langem¹⁾ von dem Bakteriologischen Laboratorium der Biologischen Reichsanstalt ein Verfahren empfohlen, das unter *Erhaltung* der bienenwirtschaftlichen Werte und ohne Anwendung eines „Heilmittels“ bei den Bienenvölkern zu einer Gesundung der Bienenstöcke und des Bienenstandes führt, und das deshalb wohl als ein *Gesundungs-* oder *Sanierungsverfahren*, nicht aber, wie es häufig geschieht, als ein *Heilverfahren* zu bezeichnen ist.

Dieses Verfahren besteht darin, daß man die Bienen der seuchenkranken und der seuchenverdächtigen Völker — auf stark verseuchten Bienenständen auch die Bienen der der Ansteckung verdächtigen, mithin die Bienen aller Völker des von der Seuche befallenen Standes — in den *Schwarzzustand*²⁾ versetzt und dabei gleichzeitig die Bienenwohnungen, die im Betrieb benutzten Geräte und die Erzeugnisse der Bienen nach besonderer Vorschrift entseucht.

Von der richtigen und genauen Durchführung der Entseuchung hängt der Erfolg des Verfahrens ab. Die vorgeschriebenen Maßregeln müssen daher in vollem Umfange beachtet werden. Dabei darf man nicht vergessen, daß

¹⁾ Mitteilungen aus der kais. Biol. Anstalt, Heft 7, 1908. 1. Auflage, S. 19.

²⁾ Näheres hierüber in Heft 17 dieser Mitteilungen (Juni 1919), S. 41.

selbst bei regelrechter Durchführung aller Maßnahmen ein Erfolg auf die Dauer nicht verbürgt ist, wenn auf benachbarten Bienenständen verseuchte Bienenstöcke stehen, aus denen die Bienen immer wieder von neuem den Krankheitsstoff einschleppen können.

Solche Fälle sind leider nur allzu häufig, und dieser Übelstand ist auch hauptsächlich der Grund, der eine reichsgegesetzliche Regelung der Bekämpfung der Bienenseuchen notwendig erscheinen läßt.

Die Erreger der Bienenkrankheiten sind verhältnismäßig leicht unschädlich zu machen. Selbst die Krankheitskeime, die Dauerformen bilden, werden im strömenden Wasserdampf in wenigen Minuten, im siedenden Wasser innerhalb von 15 Minuten abgetötet. Man kann demnach überall dort, wo es angängig ist, diese Mittel zur Entseuchung benutzen.

Den Bienenwirten stehen freilich in der Regel strömender Wasserdampf und Dampfsterilisationsapparate nicht zur Verfügung. Besondere Sterilisationsapparate für Bienenwirtschaften oder Entseuchungseinrichtungen, wie fahrbare Dampfsterilatoren, lassen sich auch in die bienenwirtschaftliche Praxis nicht einführen, weil wirtschaftliche Gründe dagegen sprechen. Die Anschaffung, die Unterhaltung und der Betrieb solcher Apparate sind mit Kosten verknüpft, die in keinem Verhältnis zu den Werten stehen, die hier in Frage kommen.

Die Bienenwirte müssen sich daher anderer, weniger kostspieliger Einrichtungen zur Entseuchung ihrer Stände bedienen. Nach den gesammelten Erfahrungen ist dies mit einfacheren Mitteln, wenn die folgenden Vorschriften innegehalten werden, auch ohne weiteres zu erreichen.

Die aus Holz hergestellten Bienenwohnungen, die Aufsaßkästen, die Bodenbretter, die Rähmchen u. dgl. werden, nachdem sie mit Schabemesser, Bürste und heißer Sodalösung gründlich gereinigt sind, dadurch entseucht, daß man sie abflammt. Hierzu empfiehlt es sich, wenn man vorsichtig vorgehen will, eine Abflammlampe (Breitbrenner)³⁾ zu benutzen, und nicht, wie dies von anderer Seite schon vorgeschlagen worden ist, eine gewöhnliche Lötlampe. Eine Abflamm- oder Abbrennlampe liefert nicht wie die Lötlampe eine spitze Sticht Flamme, durch die das Holz verbrennt, sondern eine breite Flamme, durch die die Holzteile nur leicht ange sengt und nicht beschädigt werden, und mit der zudem eine große Fläche auf einmal behandelt werden kann.

Zur Entseuchung der *Norhwohnungen* bedient man sich einer *Ätzkalk-Sodamischung*⁴⁾, die in breiiger Form auf die Wandungen der Strohkörbe aufgetragen wird, so daß namentlich die Innenwände der Körbe überall gut mit dieser stark äkenden Mischung bedeckt sind. Nach mindestens 24 stündiger Einwirkung wird der Brei mit Wasser abgespült, und der Bienenkorb zum Trocknen aufgestellt.

³⁾ Eine brauchbare Lampe bringt z. B. die Firma Barthel in Dresden unter der Bezeichnung „Spiritus-Abbrenn-Lampe“ in den Handel.

⁴⁾ 3 kg Ätzkalk werden mit ungefähr 2 l kaltem Wasser gelöst und dazu 5 kg gepulverte Kristallsoda und ungefähr $\frac{1}{2}$ l heißes Wasser gegeben. Die mit einem Holzspatel gut umgerührte Mischung kann nach $\frac{1}{2}$ Stunde, innerhalb der sie zu einer dickflüssigen Masse geworden ist, benutzt werden. Bei der Benutzung ist äußerst vorsichtig zu verfahren, vor allem sind Hände und Gesicht (Augen) vor der Berührung mit dem stark äkenden Brei zu bewahren.

Die im Imkereibetriebe benutzten Gerätschaften werden am besten, falls sie dies vertragen, ebenfalls abgeseifmt oder in 5 prozentiger Sodalösung 10 Minuten oder in Wasser 15 Minuten lang ausgekocht.

Eine besondere Sorgfalt ist der Entseuchung des Wabenwerkes der kranken und der verdächtigen Völker zu widmen. Die bebrüteten Waben der kranken und verdächtigen Völker, auch die zur Zeit der Seuchenfeststellung außerhalb des Stockes aufbewahrten, sind aus dem Betriebe zu entfernen und dadurch unschädlich zu machen, daß sie im Dampf oder bei der Siedetemperatur des Wassers eingeschmolzen werden; mit Vorteil läßt sich hierzu ein Dampfwachsschmelzapparat verwenden. Das dabei gewonnene Wachs kann nach den bereits früher⁵⁾ mitgeteilten Erfahrungen ohne Nachteil in der Bienenwirtschaft wieder gebraucht werden.

Über die Art, wie der König der bebrüteten Waben, insbesondere der der Futterkränze, unschädlich zu machen ist, wurde gleichfalls schon (vgl. a. a. O.) berichtet.

Da dem geschilderten Verfahren nicht nur die Waben der seuchenkranken, sondern auch die der verdächtigen Bienenvölker zu unterwerfen sind, so wäre ein Verfahren wertvoll, daß neben der sicheren Vernichtung der Krankheitskeime noch die Erhaltung des Wabenbaus in seiner Form ermögliche.

In dieser Hinsicht wären die Verfahren, die Formaldehydgas mit Wasserdampf als wirksames Mittel benutzen, wohl am geeignetsten zu bezeichnen.

Bereits Galli-Valerio⁶⁾ will das Formaldehydgas mit Erfolg bei der Bekämpfung der Faulbrut (Larvenseuche) benutzt haben. White⁷⁾ gibt an, daß das Formaldehydgas nur sehr langsam in die Wabenzellen eindringe, und daß selbst eine 24 stündige Einwirkung des Gases nicht genüge, um die Sporen in den befallenen Larven abzutöten. Neuerdings ist E. Zander⁸⁾ der Ansicht, daß der Formaldehyd in der Form des Nutan ein geeignetes Mittel zur Behandlung verseuchter Wabenbauten und Bienenwohnungen sei. Nutan ist ein von den Elberfelder Farbwerken, vormals Bayer u. Co. in Leverkusen bei Köln a. Rhein, in den Handel gebrachtes Präparat, das aus polymerisiertem Formaldehyd (Paraformaldehyd) und einem Metallperoxyd (Bariumhyperoxyd) besteht.

Nach Mischen der in gesonderten Packungen gelieferten beiden Bestandteile und Zusatz einer bestimmten Wassermenge entsteht freier gasförmiger Formaldehyd, der in Verbindung mit dem infolge der Reaktionswärme sich bildenden Wasserdampf eine zwar starke, aber nur wenig in die Tiefe dringende desinfizierende Wirkung ausübt.

Das Nutan ist in der Desinfektionspraxis schon häufig angewandt und von vielen Seiten empfohlen worden. Doch sind die in der einschlägigen Literatur vorliegenden Urteile über den Wert des Nutanverfahrens recht widersprechend, was hauptsächlich wohl in der Verschiedenartigkeit der geprüften Gegenstände seinen Grund hat.

⁵⁾ Vgl. die Angaben darüber in Heft 17 dieser Mitteilungen, S. 44.

⁶⁾ Bruno Galli-Valerio. Les vapeurs de formaline entre la loque des abeilles, Zentralbl. f. Bakteriologie, Bd. 29, S. 127.

⁷⁾ G. F. White, U. S. Dep. of Agricult.; Bur. of Entomology, Technic. Ser. Nr. 14, Nov. 1906.

⁸⁾ Enoch Zander. Die Brutkrankheiten und ihre Bekämpfung, Stuttgart 1919.

Von vornherein ist es zweifelhaft, ob das Verfahren bei verseuchten Bienenwaben wirksam sein wird. Der Erfolg erscheint um so unsicherer, wenn der Krankheitserreger Dauerformen bildet, und wenn außerdem das Eindringen des Gases in die mit dem Krankheitsstoff beladenen Wabenzellen noch dadurch erschwert wird, daß die Zellen mit Deckeln verschlossen sind, wie dies bei der hauptsächlich in Frage kommenden Bienenkrankheit, der Nymphenseuche (der bösartigen Faulbrut), der Fall ist.

Zur Prüfung des Autanverfahrens wurden die Waben von Völkern benutzt, die eben erst erkrankt waren, und bei denen die befallene Brut die ausgesprochenen Erscheinungen der Nymphenseuche zeigte. Außerdem kamen noch zur Verwendung ein und einundeinhalb Jahre alte, von verschiedenen Nymphenseuchenfällen stammende, stark sporenhaltige Faulbrutmassen, die an den Innenwandungen niedriger Glaskolben mit weiter Öffnung (sogen. Maulaffen) angetrocknet waren. Gleichzeitig wurden zu den Versuchen einige Bakterienarten herangezogen, nämlich verschiedene im Bienen Darm gefundene, sporenbildende Bakterien und der *Bac. alvei*, sowie ferner von nicht sporenbildenden Arten: *Streptococcus apis*, *Sarcina flava*, *Bac. proteus vulgaris*, *Bac. pyocyaneus* und eine Geseart.

Für die Entseuchungsversuche stand ein doppelwandiger Zinkblechkasten zur Verfügung von annähernd $1\frac{1}{2}$ cbm Rauminhalt.

Der Kasten hatte an seinem oberen Rande eine zur Aufnahme von Wasser bestimmte Rinne, in die der Kastendeckel genau einpaßte. Dadurch war ein Wasserverschluß geschaffen, der ein Entweichen des Formaldehydgases verhinderte.

Die Autanmengen, die jedesmal zu den Versuchen verwandt wurden, reichten für Räume aus von $2\frac{1}{2}$ cbm Inhalt. Sie waren also für den kleinen Entseuchungsraum des Versuchskastens reichlich bemessen, was übrigens im Einklang steht mit den Vorschriften, die für das Autanverfahren vorliegen.

Die Versuchsgegenstände sind demnach stets mit einem Überschuß des Mittels behandelt worden. Überdies hat man auch alle anderen Bedingungen beachtet, die das Eindringen des Formaldehydgases in die Zellen und in die Faulbrutmassen begünstigen.

Die Waben wurden in senkrechter Lage so in den Kasten eingehängt, daß das Formaldehydgas von allen Seiten auf sie einwirken konnte. Bei einem Teil der Waben waren von sämtlichen verdeckelten Zellen die Deckel entfernt worden, damit das Gas überall ungehindert Zutritt zu dem Zellinhalte hatte. Die an den Glaswandungen angetrockneten Faulbrutmassen waren ebenfalls der Einwirkung des Gases frei ausgesetzt, da die weithalsigen Kölbchen offen in den Kasten kamen. Die Sporen enthaltenden und die sporenfreien Kulturen wurden auf Agar in offenen Petrischalen und in offenen Reagenzröhren mit Autan behandelt; dabei waren die Reagenzröhren verschieden gelagert: in wagerechter Lage und senkrecht aufgehängt, teils mit der Öffnung nach oben, teils nach unten.

Die Dauer der Gaseinwirkung war bei den einzelnen Versuchen verschieden; die kürzeste Behandlung dauerte $5\frac{1}{2}$ Stunden, die längste 24 Stunden, wobei dann auch zum Teil die Versuchsgegenstände zweimal, d. h. an zwei aufeinander folgenden Tagen mit Autan behandelt wurden.

Nach der Autanbehandlung wurden die Gegenstände entlüftet, die Waben gesunden Bienenvölkern zugegeben, die an Glas angetrockneten Faulbrutmassen, nachdem sie mit etwas Wasser aufgeweicht waren, in Honig verrihrt, gesunden Bienenvölkern eingefüttert. Die behandelten Bakterienkulturen wurden stets in größeren Mengen in Nährbouillon eingesät und mehrere Tage im Brutschrank auf ihre Entwicklungsfähigkeit geprüft.

Über das Ergebnis der Versuche ist folgendes zu sagen:

Die $5\frac{1}{2}$ Stunden lang mit Autan behandelten Waben waren durch das Verfahren, wie der Tierversuch ergab, nicht unschädlich geworden. Die Brut der Völker, denen man die behandelten Waben zugegeben hatte, zeigte vier Wochen nach der Zugabe die Erscheinungen der Nymphenseuche in ausgeprägter Weise. Durch das Autanverfahren ist es demnach nicht gelungen, innerhalb von $5\frac{1}{2}$ Stunden die aus kranken Völkern entnommenen Waben zu entseuchen.

Die länger dauernde — 24 Stunden lange — Behandlung der verseuchten Waben mit Autan ließ sich aus äußeren (Gründen) erst Mitte August einleiten. Die 24 Stunden hindurch der Einwirkung des Autans unterstandenen Waben aus zwei verschiedenen Versuchen wurden daher zu einer Zeit, wo der Brutansatz bei den Völkern schon etwas nachgelassen hatte, zwei gesunden Völkern zugegeben. Bei der Befichtigung der Völker drei bis fünf Wochen nach der Zugabe, zur Zeit der Herbstrevision, waren an der Brut noch keine Krankheitserscheinungen zu erkennen. Ein abschließendes Urteil über den Ausfall dieses Versuches ist heute noch nicht möglich; das Ergebnis der Autanbehandlung wird sich hier erst im kommenden Brutjahre feststellen lassen.¹⁰⁾

Die an Glas angetrockneten, ein und einundeinhalb Jahre alten F a u l b r u t m a s s e n wurden gleichfalls einer länger dauernden Autanbehandlung unterzogen. Sie wurden an zwei aufeinander folgenden Tagen, am ersten Tage $5\frac{1}{2}$, am zweiten $7\frac{3}{4}$ Stunden, insgesamt somit über 13 Stunden der Wirkung des Formaldehydgases ausgesetzt. Sie hatten trotz der langen Einwirkung des Autans ihre Antieckungsfähigkeit nicht verloren. Durch die Einfütterung von Honig, der mit den behandelten Faulbrutmassen versetzt war, ließ sich die Krankheit noch leicht auf gesunde Völker übertragen. Die Brut der gefütterten Völker wurde vier Wochen nach der Fütterung stark erkrankt vorgefunden.

Es ist also hier die auffallende Tatsache zu verzeichnen, daß die Dauerformen des Erregers der Nymphenseuche in den ein und einundeinhalb Jahre alten, an Glas angetrockneten Faulbrutmassen durch eine zweimalige, im ganzen über 13 Stunden dauernde Autanbehandlung nicht abgetötet wurden. Dieser Mißerfolg der Autanbehandlung hat offenbar in der schlechten Tiefenwirkung des Formaldehydgases seinen Grund; das Gas vermochte nicht in die eingetrockneten

⁹⁾ Das Autan war im Handel schwer zu beschaffen, das Präparat kann auch zurzeit, wie die Fachwerke mitteilten, aus Mangel an Rohstoffen nicht hergestellt werden.

¹⁰⁾ Die Drucklegung dieser Mitteilungen hat sich infolge der Zeitverhältnisse bis ins neue Brutjahr hingezogen. Das Ergebnis der Autanbehandlung ließ sich daher in den beiden Versuchen inzwischen ermitteln. In dem einen Bienenvolk zeigte die Brut bereits Mitte April, in dem anderen Volk Anfang Juli 1920 die ausgesprochenen Erscheinungen der Nymphenseuche. Die Autanbehandlung ist somit wiederum nicht von Erfolg gewesen; das Verfahren hat vielmehr auch hier, gerade so wie in den anderen Fällen, völlig versagt.

Schleimkrusten einzudringen. Auch bei den Versuchen mit den Bakterien machten sich die Mängel des Autanverfahrens bemerkbar.

Die Kulturen in den offenen Petri-schalen, auch die sporentragenden, wurden zwar schon durch die $5\frac{1}{2}$ Stunden dauernde Autanbehandlung abgetötet, die Kulturen in den offenen Reagenzröhren dagegen widerstanden der Behandlung. In der Tiefe der 160 mm langen und 15 mm weiten Röhren blieben sogar die nicht sporenbildenden Bakterien, selbst bei längerer Autanbehandlung, am Leben. Dabei war es gleichgültig, wie die Röhren gelagert waren. Es ist daraus ersichtlich, daß bei dem Autanverfahren ein Eindringen des Formaldehydgases in die Tiefe der Röhren nicht erreicht wurde.

Nach allen diesen Erfahrungen erscheint es uns nicht ratsam, das Autanverfahren als eine wirksame Maßnahme zur Entseuchung von Bienenwaben und anderen mit dem Krankheitsstoff der Nymphenseuche beladenen Gegenständen zu empfehlen. Ob das Verfahren zur Entseuchung von leeren Waben brauchbar ist, und ob es bei anderen Bienenkrankheiten, beispielsweise bei den Mykosen und bei der Nosemiasucht, dann zu einem sicheren Erfolge führt, wird noch durch weitere Versuche zu entscheiden sein.

Ma a ß e n u n d V o r c h e r t.

Zur Kenntnis der Kalkempfindlichkeit von Lupinen.

In Verfolg einer früheren Arbeit sind im bakteriologischen Laboratorium neuerdings vergleichende Untersuchungen über die Kalkempfindlichkeit der Lupinen und den Einfluß von Kalk auf die Knöllchenbildung ausgeführt worden. Es wurden Gefäß- und Feldversuche mit gelber und weißer Lupine (*Lupinus luteus* L. und *Lupinus albus* L.) angestellt. Bei den Gefäßversuchen gelangte eine magere Komposterde, bei den Feldversuchen ein nährstoffarmer Sandboden zur Verwendung. In beiden Fällen wurde eine schwache Kali-Phosphorsäure-Düngung gegeben. Der Kalk kam bei den Gefäßversuchen in Form von gefällttem kohlensauren Kalk, Gips und Chlorkalzium, bei den Feldversuchen in Form von rosem, gemahlenem kohlensauren Kalk und Gips in Anwendung. Die Mengen betrugen für je ein Gefäß mit 6,5 kg Erde: 2, 10, 50, 250 g kohlensauren Kalk, 2,1, 17, 85, 125 g Gips, 1,3 und 21,5 g Chlorkalzium; auf dem Felde für je ein Mr: 8 und 32 kg kohlensauren Kalk, 8 und 32 kg Gips.

Die Versuche hatten bei beiden Pflanzen sehr unter der mangelhaften Beschaffenheit des Saatgutes zu leiden. Bei der Keimprüfung, die vor der Aussaat vorgenommen worden war, zeigten beide Lupinen in Sand eine gute, in den Versuchserden dagegen eine schlechte Keimfähigkeit. Ließ dieses Verhalten schon darauf schließen, daß das Saatgut nicht vollwertig sei, so ergab sich ein gleiches auch aus den Erscheinungen, die während der Versuche auftraten. Das Auflaufen war in den Gefäßen und auf dem Felde sehr unregelmäßig und trotz der erhöhten Aussaatmenge lückenhaft. Von den aufgelaufenen Pflanzen ging im Laufe der Entwicklung auch noch ein Teil früher oder später ein, so daß sich in allen Fällen ein sehr ungleichmäßiger Bestand herausbildete. Unter diesen Umständen mußte von einem zahlenmäßigen Vergleich der Erträge abgesehen werden. Immerhin ließen sich aber an den Wachstumserscheinungen einige Feststellungen über die Kalkwirkung machen, die nicht ohne Interesse sind.

Bei den Gefäßversuchen trat keinerlei Beeinflussung der gelben oder weißen Lupine durch die angewandten Kalkmengen und -formen hervor. Selbst die Höchstdosis von 250 g kohlensaurem Kalk, 425 g Gips oder 21,5 g Chlorkalzium auf das Gefäß hatte keine Wirkung. Auch die Knöllchenbildung zeigte nichts Ungewöhnliches und ließ in keinem Falle eine besondere Beeinflussung durch Kalk erkennen. Auf dem Felde war eine Düngung von 8 kg kohlensaurem Kalk für je ein Mr auch ohne Einfluß auf die Entwicklung der Lupinen. Durch 32 kg kohlensauren Kalk trat eine geringe Schädigung sowohl der gelben als auch der weißen Lupine ein, die sich durch eine schwächere Ausbildung der Pflanzen kundgab und in gleichem Maße auch bei einer Gipsdüngung von 8 kg hervortrat. In verstärktem Maße zeigte sich diese Schädigung bei einer Gipsdüngung von 32 kg auf das Mr. Eine Schädigung der Wurzelbildung durch Kalk machte sich in keinem Fall bemerkbar, jedoch nahm der Knöllchenbesatz entsprechend der an den oberirdischen Teilen erkennbaren Schädigung durch Kalk ab.

Die in dem Feldversuch hervortretende größere Empfindlichkeit der Lupinen gegen Gips ist deshalb besonders bemerkenswert, weil auf Grund der bisherigen Erfahrungen die Anschauung vorherrscht, daß der kohlensaure Kalk von besonderer Schädlichkeit für Lupinen sei. Auch das Ergebnis, daß die gelbe und weiße Lupine sich gleich empfindlich gegenüber Kalk verhielten, muß als besonderer Fall gewertet werden, da er nicht der allgemein geltenden Ansicht entspricht, daß die weiße Lupine eine geringere Kalkempfindlichkeit besitze als die gelbe. Die Beobachtungen über die Beeinflussung der Knöllchenbildung durch Kalk stehen im allgemeinen in Übereinstimmung mit den bisherigen Befunden. B e h n.

Über ein neues Bodenbehandlungsmittel zur Förderung des Pflanzenwachstums.

Im Sommer des Berichtsjahres wurde der Anstalt ein mit dem Namen „Delajiol“ bezeichnetes Mittel zur Prüfung übersandt, das nach den Angaben des Herstellers die Bodenmüdigkeit beheben und auch auf nicht müden Böden Ertragssteigerungen hervorbringen soll. Das Delajiol ist anscheinend ein Karbolinenumpräparat, riecht stark nach Karbolineum, hat das Aussehen von schokoladenfarbigem Torfmull und ist von lockerer, gut streufähiger Beschaffenheit. Da umfangreichere Versuche mit dem Mittel wegen der geringen Menge der Versuchsprobe und wegen der vorgezeichneten Jahreszeit nicht zur Ausführung kommen konnten, wurde die Untersuchung auf eine kurze orientierende Prüfung im laufenden Jahr beschränkt. Ein Feld- und ein Gefäßversuch wurden zur Prüfung des Mittels eingerichtet.

Der Feldversuch wurde mit Senf auf einem Sandboden angestellt, der in den Jahren vorher schon regelmäßig Senf getragen und — ohne ausgebrochen müde zu sein — nur geringe Erträge gebracht hatte; der Versuch konnte nicht bis zu einem abschließenden Ergebnis durchgeführt werden, weil der Senf wegen des frühzeitigen Eintritts des Winters nicht zur vollen Ausbildung gekommen ist. Das Wachstum des Senfes war im allgemeinen auf dem stark erschöpften Boden kümmerlich und ungleichmäßig, und daran wurde auch durch die vorausgegangene Behandlung mit Delajiol nichts Wesentliches geändert. Zwar brachen

sich die Pflanzen auf den mit 100 g Delassol für je 1 qm behandelten Parzellen etwas besser zu entwickeln als auf den unbehandelten, jedoch war der Unterschied so gering, daß er bei Beurteilung der Delassolwirkung kaum ins Gewicht fallen konnte. Deutlich zum Ausdruck kam dagegen eine Einwirkung des Delassols auf die Unkrautentwicklung während der 9 Wochen, die zwischen der Einrichtung des Versuches und der Aussaat des Senfes lagen: Die unbehandelten und die mit 20 und 50 g Delassol auf den Quadratmeter behandelten Parzellen zeigten ein reiches und unter einander ziemlich gleichstarkes Unkrautwachstum, die mit 100 und 200 g Delassol behandelten Parzellen wiesen dagegen nur etwa die Hälfte des Unkrautes jener Parzellen auf, und die mit 400 g Delassol auf den Quadratmeter behandelte Parzelle war nahezu unkrautfrei. Diese Beobachtungen stehen im Einklang mit denen, die von S i l t n e r und v. F e i l i k e n bei Versuchen mit Karbolineum gemacht wurden.

Bei dem Gefäßversuch kam eine magere Komposterde zur Verwendung, die für die Hälfte der Gefäße mit einer Mineral-Volldüngung versehen wurde. Von den Erden gleicher Behandlungsart wurden je 3 Parallelgefäße angesetzt. Das Delassol wurde in abgestuften Mengen (4, 20 und 100 g für je ein Gefäß zu 6,6 kg Erde) gegeben und mit der Erde gut vermischt. Nach der Einrichtung des Versuches standen die Gefäße 6 Wochen lang ohne weitere Behandlung, nur das verdunstete Wasser wurde täglich ersetzt und das aufgelaufene Unkraut beseitigt. Bemerkenswert ist, daß in den mit 100 g Delassol behandelten Gefäßen keinerlei Unkraut aufkam. Bei der nach dieser Ruhezeit vorgenommenen Lockerung der Erde roch die mit 100 g Delassol behandelte Erde noch ganz schwach nach Karbolineum, die mit 4 und 20 g des Mittels behandelten Erden waren geruchlos. Als nach weiteren 14 Tagen der Geruch in allen Gefäßen verschwunden war, erfolgte die Aussaat von Senf. Der Senf lief überall gut auf, außer in den mit 100 g Delassol behandelten Gefäßen, wo ein Teil der Samen im Boden zugrunde ging, und ein anderer Teil kümmerliche Pflänzchen ergab, die bis auf wenige bald nach dem Ausgang abstarben. Auch durch wiederholte Nachsaaten, sowie durch Nachpflanzen von gesunden, in einwandfreier Erde angezogenen Pflänzchen gelang es nicht, diese Gefäße auf normalen Bestand zu bringen; sie mußten deswegen für den vergleichenden Versuch ausscheiden. In den anderen Gefäßen verlief die weitere Entwicklung des Senfes normal bis zur Ernte, die bei beginnender Reife vorgenommen wurde.

Während des Wachstums traten auffällige Unterschiede in dem Stande des Senfes nirgends hervor. Von Beginn der Blüte an erschienen zwar die Pflanzen der mit 4 und 20 g Delassol behandelten Gefäße etwas besser als die der unbehandelten Gefäße, jedoch waren die Unterschiede im allgemeinen nicht bedeutend und in einigen Fällen sogar zweifelhaft. Bei den Ernteerträgen kamen dagegen Unterschiede der lufttrockenen Substanz zwischen den unbehandelten und den mit Delassol behandelten Gefäßen deutlich zum Ausdruck. In der ungedüngten Reihe ergaben die mit 4 und 20 g Delassol behandelten Gefäße gegenüber den unbehandelten Mehrerträge, die bei 4 g Delassol durchschnittlich +5,4 g auf das Gefäß, mit einem wahrscheinlichen Fehler von $\pm 0,42$, bei 20 g Delassol entsprechend +4,9 g $\pm 0,66$ betrugen. In der gedüngten Reihe brachten die mit Delassol behandelten Gefäße gegenüber den unbehandelten zwar auch Mehrerträge, jedoch waren diese kleiner und

mit größeren wahrscheinlichen Fehlern behaftet als die Mehrerträge in der ungedüngten Reihe; sie betrugen hier entsprechend $+3,9 \text{ g} \pm 1,26$ und $+3,1 \text{ g} \pm 1,11$. Setzt man zur besseren Übersicht die Mittelserträge der unbehandelten Gefäße aus der ungedüngten und gedüngten Reihe je gleich 100, so ergeben sich für die Mehrerträge aus den mit 4 und 20 g Delassol behandelten Gefäßen im Mittel folgende Verhältniszahlen:

$+28,3 \pm 2,20$ und $+25,7 \pm 3,40$ bei ungedüngt,
 $+20,3 \pm 6,55$ und $+16,2 \pm 5,78$ bei gedüngt.

Die Mehrerträge der mit Delassol behandelten Gefäße in der gedüngten Reihe liegen also schon innerhalb der Grenzen des vierfachen wahrscheinlichen Fehlers und können demnach nicht mehr als gesichert gelten. Ausreichend sichergestellt erscheinen dagegen Mehrerträge bei den entsprechenden Gefäßen in der ungedüngten Reihe.

Aus diesen Ergebnissen geht hervor, daß das Delassol in ungedüngter Erde zweifellos eine ertragssteigernde Wirkung ausübt und in gedüngter Erde anscheinend auch günstig gewirkt hat, wenngleich in diesem Falle sichere Feststellungen nicht gemacht werden konnten. Das Delassol zeigt demnach ein ähnliches Verhalten, wie viele andere Bodendesinfektionsmittel, u. a. auch wie das rohe Karbolineum. Über die Wirkung des Karbolineums, dem das Delassol seinen chemischen Bestandteilen nach wohl am nächsten steht, liegen bereits vielfache Erfahrungen vor, so z. B. von G i l t n e r, v. N o s t i k, v. F e i l i k e n, E m m e r i c h u. a. Nach diesen Erfahrungen ist die Wirkung des Karbolineums aber nicht immer gleichartig. In den meisten Fällen wurde eine mehr oder weniger große Ertragssteigerung durch Karbolineum beobachtet, in anderen Fällen dagegen auch Ertragsverminderung. Wodurch die verschiedenartige Wirkung des Karbolineums veranlaßt wird, läßt sich zurzeit noch nicht völlig übersehen. Nachgewiesen ist bisher, daß die verschiedene Zusammensetzung des Karbolineums und die Zeit, die zwischen der Einbringung des Mittels in den Boden und der Bestellung mit Pflanzen liegt, von ausschlaggebender Bedeutung für die Wirkung sein können.

Es liegt auf der Hand, daß aus einer kurzen vorläufigen Prüfung eines Karbolineumpräparates, die zudem wie die vorliegende nur die Wirkung auf nicht müden Böden umfaßt, keine weitreichenden Schlüsse über den Wert des Präparates als Bodenverbesserungsmittel gezogen werden können. Dazu bedarf es umfangreicher, planmäßiger Versuche auf verschiedenen, vor allem auch müden Böden, und unter den verschiedensten Bedingungen, wobei nicht allein die Wirkung des Mittels schlechthin, sondern auch alle Umstände zu bestimmen wären, die die Wirkung wesentlich zu beeinflussen vermögen. B e h n.

Nitrobacter in Böden ewiger Felder.

Nach Beijerinck¹⁾ soll die Erde zwischen den Wurzeln von Leguminosen besonders reich an Nitrobacter sein. Daraus könnte man schließen, daß der Anbau von Leguminosen die Entwicklung dieses frei lebenden stickstoffbindenden Bakteriums im Boden begünstigt.

¹⁾ Bakt. Ztrbl. Abt. II, Bd. 22, 1909, S. 443.

Zur Prüfung dieser Frage standen eine Reihe von „ewigen Feldern“ zur Verfügung, die schon seit 12 Jahren mit den gleichen Pflanzen, darunter auch Leguminosen, bebaut worden waren. Mit Ausnahme der ersten fünf Jahre waren die an und für sich leichten Böden dieser ewigen Felder ausreichend gedüngt worden, hatten aber nur einmal eine Kalkzugabe bekommen.

Das Pflanzentwachstum war auf den Feldern nicht besonders günstig, zeigte aber noch nicht die ausgeprägten Erscheinungen der Bodenmüdigkeit. Eine einfache Prüfung der Azidität der Böden nach der Indikatormethode deutete auf eine Reaktion hin, die mehr oder weniger stark nach der sauren Seite neigte.

Bei der Untersuchung der Böden stellte sich heraus, daß nicht, wie erwartet, eine Begünstigung des *Azotobacter*-Wachstums in dem Leguminosenboden eingetreten war, sondern daß im Gegenteil eine ganz ungewöhnliche Schädigung dieser Bakterien vorlag. Diese Schädigung ging sogar so weit, daß die Anwesenheit des *Azotobacters* im Leguminosenboden überhaupt nicht mehr nachzuweisen war. Da die Pflanzen der verschiedenen Leguminosenarten noch Wurzelknöllchen führten, waren augenscheinlich die Bodenverhältnisse für die Entwicklung der Knöllchenbakterien nicht so ungünstig wie für die des *Azotobacters*.

Aus den Erden der mit *Lupinus luteus*, *Pisum sativum* und *Ornithopus sativus* bestellten ewigen Felder gelang es in keinem Falle, das *Azotobacter chroococcum* zu züchten. In den Erdproben von einem mit *Phaseolus vulgaris* bestellten Felde konnte *Azotobacter* mit Hilfe des bekannten Beijerinck'schen Verfahrens mitunter aufgefunden werden. Dagegen ließ sich dieses Bakterium in den Erden der zum Vergleich herangezogenen, in regelrechtem Fruchtwechsel bestellten Felder, die in der Beschaffenheit des Bodens keinen merklichen Unterschied mit dem der ewigen Felder zeigten, leicht nachweisen.

Bei einem zweiten Versuch wurde besonders darauf geachtet, daß die zur Untersuchung gelangende Erde unmittelbar zwischen den Wurzeln der Leguminosen entnommen oder von den Wurzeln abgeblüttet wurde. Der Erfolg war wieder genau derselbe, nur aus der *Phaseolus*-Erde gelang es in einzelnen Fällen *Azotobacter* zu züchten.

Schließlich wurde der Versuch noch dadurch abgeändert, daß die nach Beijerinck angelegten Kulturen zur Abstumpfung von Säuren einen Zusatz von Kalziumkarbonat erhielten. Der Versuch wurde im Herbst ausgeführt, da zu dieser Zeit die *Azotobacter*-Vegetation im Boden einen Höhepunkt erreicht. Zur Untersuchung kamen zwölf, in der gleichen Weise seit 13 Jahren behandelte Felder, von denen sechs dauernd mit Leguminosen: *Phaseolus vulgaris*, *Trifolium pratense*, *Ornithopus sativus*, *Medicago sativa*, *Pisum sativum*, *Lupinus luteus* und sechs dauernd mit anderen Pflanzen: *Linum usitatissimum*, *Daucus carota*, *Fagopyrum esculentum*, *Hordeum distichum*, *Avena sativa*, *Solanum tuberosum* bestellt worden waren.

Der Versuch fiel auch jetzt nicht anders aus. Nur die Erdprobe des Feldes von *Pisum sativum* wies jedesmal *Azotobacter chroococcum* auf. In vereinzelten Fällen wurde *Azotobacter* auch in den Erdproben der mit *Trifolium* und *Solanum* bestellten Felder angetroffen. Infolge der Lage der Felder von *Pisum*, *Trifolium* und *Solanum* bestand für sie überdies noch die Möglichkeit, daß der zum Teil schwache *Azotobacter*-Gehalt der Erden auf Übertragung von Keimen

durch Wind von den kurz vorher umgepflügten azotobacter-haltigen Nachbarn zurückzuführen ist.

Es wurde noch versucht, das *Azotobacter chroococcum* nach dem Verfahren von S. Rappen²⁾ nachzuzüchten. Bei diesem Verfahren läßt man die mit Kalziumkarbonat vermischte und mit Wasser angefeuchtete Erde von scheinbar *Azotobacter*-freien Böden längere Zeit stehen, um diesem Bakterium schon in der Erde bessere Gelegenheit zur Entwicklung zu geben und dadurch seinen Nachweis zu erleichtern. Bei unseren Untersuchungen versagte aber auch dieses Verfahren, denn die hiernach behandelte *Ernithopus*-Erde ließ keine *Azotobacter*-Entwicklung aufkommen.

Aus alledem geht hervor, daß sich die schädigende Beeinflussung des *Azotobacter* nicht auf die ewigen Felder der Leguminosen beschränkt, sondern auch bei den Böden auftritt, die dauernd mit Nichtleguminosen bestellt worden sind.

Die Kontrolle mit anderen, in regelrechtem Wechsel mit verschiedenen Pflanzen bebauten Böden, die den ewigen Feldern benachbart waren und mit ihnen in der Reaktion des Bodens übereinstimmten, bewies von neuem, daß *Azotobacter chroococcum* in solchen Erden reichlich vorhanden war. Auch aus einem besonders leichten, sandigen und humusarmen Boden gelang es regelmäßig *Azotobacter* zu züchten. Ebenso war dies der Fall bei einem toten Boden, dessen Ackerfrumme abgetragen war.

Es soll noch erwähnt werden, daß der magere Boden neben dem gewöhnlichen *Azotobacter chroococcum* auch das *Azotobacter agile* enthielt, dessen Isolierung aus den Rohkulturen leicht gelang. Es unterscheidet sich von dem *Azotobacter chroococcum* vor allem durch seine Beweglichkeit und durch die Erzeugung eines grünen Farbstoffes, dann aber auch durch seine Zellform und Größe und ferner physiologisch durch manche Merkmale.

Die Abwesenheit des *Azotobacter chroococcum* in den Böden ewiger Felder muß einen besonderen Grund haben. Aus unseren bisherigen Erfahrungen über die *Azotobacter*-Verbreitung geht hervor, daß dieses Bakterium nicht in Böden aufzukommen vermag, die eine ausgeprägt saure Reaktion besitzen und unter Kalzmangel leiden³⁾. S. R. Cristen⁴⁾ glaubt daher, daß in allen Fällen, wo der *Azotobacter*-Nachweis mißlingt, der Boden kalkbedürftig ist, und baut darauf seine bekannte biologische Methode zum Nachweis des kalkbedürfnisses der Böden auf.

Auch bei den besprochenen Versuchen wird die Reaktion des Bodens nicht ohne Bedeutung für das Verhalten des *Azotobacter chroococcum* in den ewigen Feldern gewesen sein. Es kann ihr aber hier nicht ein ausschlaggebender Einfluß zukommen. Das zeigen schon die Ergebnisse der Versuche mit den Kontrollböden und außerdem noch die der folgenden Versuche mit den ewigen Feldern.

Fünf der geprüften Böden wurden kräftig gefalzt und fünf wurden ungefalzt gelassen. In jeder Gruppe befanden sich Leguminosen und Nichtleguminosen. Die zwei Jahre nachher im Herbst vorgenommene Prüfung ergab, daß kaum eine Veränderung hinsichtlich des Vorkommens von *Azotobacter chroococcum*

²⁾ Die landw. Versuchsst., Bd. 88, 1916, S. 13.

³⁾ Vgl. M. Dügge, Naturwissensch. Wochenschr. Bd. 42, 1915, S. 657.

⁴⁾ Bakt. Ztbl. Abt. II, Bd. 17, 1907, S. 109.

in den ewigen Feldern eingetreten war, in den meisten Erdproben war das Bakterium auch diesmal nicht zu finden. Von den gefalkten Böden war nur der Kartoffelboden reich an Azotobacter. Das früher in einzelnen Proben nachweisbare Azotobacter hatte sich hier nach der Kalkung deutlich vermehrt.

Die Erdproben der ungefaltten Felder waren ebenfalls frei von Azotobacter chroococcum, nur in der Erde des Möhrenbodens ließ sich dieses Bakterium mitunter nachweisen. Dagegen gelang es in diesem Versuche nicht, Azotobacter aus den Böden der Erbsen und des Kottlees, in denen es bei der ersten Prüfung aufgefunden wurde, herauszuzüchten. Diese Unregelmäßigkeit des Azotobacter-Vorkommens in den Erden gewisser Felder spricht wieder für die Richtigkeit der vorher geäußerten Ansicht, daß manche Böden infolge ihrer Lage in der Nähe azotobacter-haltiger Felder vorübergehend dieses Bakterium beherbergen.

Offenbar sind die Ursachen des Aussterbens von Azotobacter in den Böden ewiger Felder in der Bildung von Stoffen zu suchen, die für das Leben dieses Bakteriums ungünstig sind. Der Gedanke liegt nahe, daß die Störung des Azotobacter-Wachstums ein Anzeichen von Bodenmüdigkeit ist, die hier zuerst bei der Kleinflora einsetzt. Ob aber diese Vermutung zutrifft, bedarf weiterer Untersuchung.

R u s c h m a n n.

IX. Pflanzenschutzdienst.

a) Gliederung und Tätigkeit.

Die bisherige Hauptstelle für Pflanzenschutz, Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser-Wilhelms-Instituts in Bromberg, ist aufgehoben worden. Erlass wird voraussichtlich in Landsberg a. W. geschaffen werden.

Die bisher als Hauptstelle für forstwirtschaftliche Kulturpflanzen tätige Forst- und Domänen-Direktion in Karlsruhe ist eingegangen. Die Geschäfte der Hauptstelle werden von der Forstabteilung des Ministeriums der Finanzen in Karlsruhe geführt.

Eine am 11. und 12. Juni 1919 in der B. R. A. abgehaltene Versammlung von Vertretern der Hauptstellen für Pflanzenschutz befaßte sich in erster Linie mit der Frage, durch welche Maßnahmen am besten das Zusammenarbeiten der Hauptstellen mit der B. R. A. und deren Aufbarmachung für die Bedürfnisse der praktischen Landwirtschaft gefördert werden könnte.

Der Besprechung wurden die vom Geh. Regierungsrat Prof. Dr. A p p e l aufgestellten Leitsätze zugrunde gelegt, die mit geringen Änderungen einstimmig angenommen wurden.

Daraus ergeben sich für den gesamten Pflanzenschutzdienst nachstehende Richtlinien.

I. Allgemein.

1. Ausbau und Vertiefung des Unterrichts in der Pflanzenkrankheitslehre an den Universitäten, Landwirtschaftlichen Hochschulen, Landwirtschafts- und Winterhochschulen.

2. Förderung der Forschung an der B. R. A., an den Universitäten, Landwirtschaftlichen Hochschulen, in den Hauptstellen für Pflanzenschutz und Zusammenschluß dieser Stellen zu gemeinsamer Arbeit.
3. Enge Fühlungnahme mit der praktischen Landwirtschaft und ihren Vertretungen.
1. Gesetzliche Regelung des Pflanzenschutzes und des Verkehrs mit Pflanzenschutzmitteln.

II. Träger der Organisation.

1. Das Reich, das die Zentrale (B. R. A.),
2. die Länder, die die Hauptstellen unterhalten.

III. Verhältnis der B. R. A. zu den Hauptstellen.

1. Die B. R. A. bildet die Zentrale für den Pflanzenschutzdienst im Deutschen Reich.
2. Die Hauptstellen vereinigen sich mit ihr zu gemeinsamer Arbeit nach vorher festgelegtem Plan, und zwar
 - a) zur Durchführung eines einheitlichen Meldedienstes,
 - b) zu gemeinsamen Versuchen.
3. Die B. R. A. übernimmt:

A. Sammlung und Veröffentlichung des Materials, soweit es nicht nur die einzelnen Bezirke betrifft.

Für die Veröffentlichung kommen in Betracht:

- a) die „Arbeiten aus der B. R. A.“ für größere selbständige Arbeiten,
- b) die „Mitteilungen aus der B. R. A.“ oder andere Organe der Fachpresse für kleinere Arbeiten,
- c) die Flugblätter aus der B. R. A.,
- d) die Jahresberichte über die Krankheiten und Schädigungen der Kulturpflanzen,
- e) ein Zetteltatalog über die einschlägige Literatur;

B. Vermittlung von Literatur, Arbeitsmaterial und Lichtbildern. Heranziehung der Hauptstellen zu ihren Versuchen in deren Bezirken und zeitweilige Gewährung von Arbeitsplätzen in Dahlem.

4. Zur Förderung der gemeinsamen Tätigkeit wird ein Arbeitsausschuß des Pflanzenschutzdienstes eingerichtet, in den die Herren Appel-Dahlem als Vorsitzender, Giltner-München, Lang-Hohenheim, Müller-Halle, Riehm-Dahlem, Schander (früher Bromberg) und Spießermann-Münster gewählt wurden.

IV. Einrichtung der Hauptstellen und ihr Verhältnis zur Praxis.

1. Die bisherige Gliederung in Hauptstellen — früher Hauptsammelstellen —, Bezirksstellen und Sammler oder Vertrauensleute hat sich mit den durch die örtlichen Verhältnisse bedingten Änderungen bewährt.
2. Zur weiteren Verbindung mit der Praxis sind die nachstehenden Maßnahmen nötig:
 - a) Ausbildung und dauernde Weiterbildung aller Beteiligten durch Vorträge, Kurse und persönliche Fühlungnahme;

- b) Aufklärung der landwirtschaftlichen Kreise durch Vorträge, Demonstrationsversuche, Flurbeggehungen und Veröffentlichungen in den landwirtschaftlichen Zeitungen und in der Tagespresse;
 - c) Auskunftserteilung unter stärkerer Rücksicht auf die praktische Durchführbarkeit der Ratschläge, dauernde Beratung von Baumschulen und Saatgutwirtschaften, Mitwirkung bei den Saatenanerkennungen, Zusammenarbeiten mit den Samenkontrollen, Überwachung des Handels mit Pflanzenschutzmitteln, Förderung der Anwendung von Bekämpfungsmitteln durch Anschaffung und Verleihung von Apparaten nebst geübtem Personal.
3. Die Erteilung von Auskünften durch die B. R. M. unbeschadet der Zuständigkeit der Hauptstellen und die Mitteilung des Ergebnisses an die Hauptstellen wird wie bisher fortzusetzen sein. In allen Fällen steht den Hauptstellen die Unterstützung der B. R. M. zur Verfügung.
- V. Als erste Vorbedingung für die Durchführung dieser Richtlinien wurde in voller Übereinstimmung
- a) eine erhebliche Erhöhung der zur Verfügung stehenden Mittel und
 - b) die Beseitigung der durch Sonderbestrebungen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes drohenden Zersplitterung
- bezeichnet. Dementsprechend wurde die B. R. M. mit der Weitergabe der nachstehenden Anträge beauftragt:

1. An das Reichswirtschaftsministerium.

Die am 11. und 12. Juni in Berlin-Dahlem tagende Versammlung der Vertreter der Hauptstellen für Pflanzenschutz im Deutschen Reiche bittet

- a) bei den Regierungen der Einzelstaaten bzw. anderen in Frage kommenden Organisationen dahin vorstellig zu werden, den Hauptstellen die Mittel zur Verfügung zu stellen, die ihnen eine selbständige Ausgestaltung sichert, um die in ihrem Bezirke notwendigen Maßnahmen zur Durchführung eines dem Bedürfnis der Praxis Rechnung tragenden Pflanzenschutzes durchführen zu können;
 - b) der Organisation für Pflanzenschutz zur Durchführung dringend notwendiger Untersuchungsarbeiten, für die zurzeit Mittel und Gelegenheiten fehlen (wie z. B. Apfelmehltau, Getreidefliegen), für die Zeit von fünf Jahren je 20 000 M zur Verfügung zu stellen.
2. An den Reichsausschuß für Zette und Ele.

Die Versammlung der Leiter der Hauptstellen für Pflanzenschutz im Reiche bittet, den einzelnen Hauptstellen für Pflanzenschutz je 1000 M zur Anstellung von Demonstrationsversuchen und Übungsbeispielen, Vorführung von Bekämpfungsapparaten und -verfahren bzw. zur Ausführung der Bekämpfung von Schädlingen der Elgewächse zur Verfügung zu stellen.

3. An das Reichswirtschaftsministerium.

Um dem weiteren Umsichgreifen der in letzter Zeit eingerissenen Zersplitterung der Bestrebungen des Pflanzenschutzes vorzubeugen und die Versäunung über Mittel einheitlich zu gestalten, wird beantragt, daß künftig alle von Reichsstellen geplanten Pflanzenschutzmaßnahmen zur Erforschung

und praktischen Bekämpfung pflanzlicher und tierischer Schädlinge bzw. die Verfügungstellung von besonderen Mitteln durch die einzelnen Reichsstellen in Zukunft nur durch Vermittelung des Reichswirtschaftsministeriums erfolge.

Weiterhin wird das Reichswirtschaftsministerium gebeten, alle Maßnahmen zur Förderung des Pflanzenschutzes in Gemeinschaft mit der Organisation für Pflanzenschutz im Deutschen Reich zu treffen.

Inzwischen sind diese Anträge und Anregungen von der B. R. A. weiter verfolgt worden. Zurzeit ergibt sich etwa folgendes Bild:

Die Förderung des Pflanzenschutzunterrichtes ist durch das R. W. M. den Landesregierungen unter dringendem Hinweis auf die Wichtigkeit des Pflanzenschutzes nahe gelegt worden.

Die eingegangenen Antworten zeigen, daß die einzelnen Länder diese Wichtigkeit anerkennen und einen besonderen Unterricht im Pflanzenschutz in den Landwirtschafts- und Winter Schulen, soweit er nicht schon vorhanden war, angeordnet haben. Die Einführung besonderer Vorlesungen oder der Ausbau der vorhandenen an den Hochschulen ist in Weihenstephan, Hamburg und Jena bald, in Hohenheim nach Maßgabe weiterer Forschungsergebnisse später zu erwarten. In Preußen ist eine weitere Belastung des Unterrichtsplans als unzulässig erachtet, die Fortbildung der Landwirtschaftslehrer aber in Sonderkursen in Aussicht genommen worden.

Die angeknüpften Organisationsfragen — vergleiche Antrag 3 — werden im Zusammenhang mit der in Aussicht genommenen Umgliederung der B. R. A. zurzeit im R. W. M. eingehend geprüft und erst nach Beendigung dieser Beratungen entscheidend bearbeitet. Eine frühere Bearbeitung ist auch wegen der noch ausstehenden Genehmigung der Mittel durch den Reichshaushalt unmöglich. Die gezielte Regelung des Pflanzenschutzes ist erneut in Angriff genommen worden.

Ein durch den Arbeitsausschuß aufgestellter eingehender Vorschlag für den einheitlichen Aufbau, sowie die Gliederung und Einrichtung der Hauptstellen liegt ebenfalls dem Reichswirtschaftsministerium vor.

Für die Erforschung der Erfruchtschädlinge sind der B. R. A. und den Hauptstellen Mittel vom Reichsausschuß für tierische und pflanzliche Ste und Fette bewilligt worden, die nach Prüfung der eingeforderten Arbeitspläne verteilt werden.

Über Gewährung von Mitteln aus anderen Interessentenkreisen zur Förderung der Forschung schweben Verhandlungen.

Die Entscheidung auf den vorstehenden Antrag 1 b, für die in Aussicht genommenen besonderen Forschungen über den Schorf der Obstbäume, den Aalekrebs und die Getreidefliegen besondere Mittel zur Verfügung zu stellen, kann erst nach Neuorganisation der B. R. A. getroffen werden.

Der in Aussicht genommene Drucksachenaustausch, zu dem sich fast alle Hauptstellen bereit erklärt haben, ist mit Wirkung vom 1. Januar 1920 in Kraft getreten.

Über die ersten gemeinsamen Versuche (Weizmittel und Sortenempfindlichkeit) wird an anderer Stelle berichtet.

Zur Aufnahme in die „Arbeiten aus der B. R. A.“ sind zunächst drei Arbeiten mit etwa 18 Druckbogen angemeldet. Zur Veröffentlichung kleinerer für die land

wirtschaftliche Praxis wichtigen Aufgabe wird die Abteilung „Pflanzenchutz“ der Mitteilungen der D. L. G. benutzt. Erschienen sind in diesem Jahr 9 Aufsätze dieser Art, und zwar:

Pflanzenschutz.

Wie bekämpft man den Steinbrand?

Beizt die Wintergerste!

Beobachtungen über Kuckuckfliegen usw.

„ „ Brennfleckenkrankheit, Zwergmaus.

„ „ Maulwurfsgrillen, Zwergmaus.

Aufruf zur Einsendung von Mäusen.

Simbeerkrankheit. *Coniothyrium Fuckelii*.

Saatgutkauf und Steinbrand.

Nach Besprechungen im Arbeitsausschuß werden die Flugblätter aus der B. R. M. auch in Zukunft in Form kurzgefaßter Monographien erscheinen, aber durch Beigabe von kurzen Angaben für den Praktiker ergänzt werden. Zur Bearbeitung werden bei Bedarf die Hauptstellen oder besondere Spezialisten herangezogen.

Die Jahresberichte über Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen sollen wie bisher weitergeführt, die Literatur aber auf die deutsche beschränkt werden. Nur auf besonders wichtige ausländische Werke wird anhangsweise verwiesen. Die statistischen und sonstigen Beobachtungen treten dadurch mehr hervor, ohne daß der Wert der Berichte als Nachschlagewerk, der allgemein anerkannt wird, herabgesetzt wird.

Der Aufstellung des Zettelskataloges der Weltliteratur über Pflanzenkrankheiten, der einseitig gedruckt in einem Fachorgan erscheinen soll, kann erst nach Einstellung eines besonderen Beamten für diese und ähnliche Zwecke näher getreten werden.

Eine Anregung der Hauptstelle Bernburg, bei neu auftretenden Pflanzenkrankheiten der B. R. M. und allen Hauptstellen Belegmaterial unmittelbar zu übersenden, ist allen Hauptstellen zugegangen und dankbar begrüßt worden.

Die von der B. R. M. herausgegebene Lichtbilderliste wurde allen Hauptstellen übermittelt. Zahlreiche Bestellungen zeigten, daß ein Bedürfnis dafür vorliegt. Leider wirkte die Preiserhöhung für Platten usw. auch preisstigernd auf die Lichtbilder.

Die Neubearbeitung der Anleitung für die Sammler ist in Angriff genommen.

Außerdem beschäftigte sich die Versammlung mit der Frage: „Welche Maßnahmen sind geeignet, die Anwendung der vorhandenen alten Pflanzenschutzmittel zu allgemeiner und rechtzeitiger Durchführung zu bringen?“, für die Dr. Lang-Hohenheim das Referat übernommen hatte. Die mit reger Zustimmung begrüßten Ausführungen wurden zur Drucklegung empfohlen und sind inzwischen erschienen.¹⁾

Für die Verbesserung des Meldedienstes wurden auf Vorschlag Dr. Zacher's die nachstehenden Listen angenommen, um die Berichterstattung über das Auf-

¹⁾ Angewandte Botanik, Bd. I, Heft 5—7.

treten von Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen zweckentsprechender und gleichmäßiger zu gestalten.

A. Liste

der Krankheiten und Schädlinge, über die alljährlich unbeschadet der übrigen Berichterstattung unbedingt Bericht zu erstatten ist.

I. Krankheiten.

Brandkrankheiten des Getreides.
Brennfleckenkrankheiten von Bohne und Erbse.
Kleefrebs.
Kleebeide.
Krautfäule (Phytophthora) der Kartoffel.
Kartoffelfrebs.
Staudenkrankheiten der Kartoffel (Blattrollkrankheit und ähnliche).
Kohlhernie.
Blattfallkrankheit der Reben.
Rebenmehltau.
Apfelmehltau.
Schorf des Kernobstes.
Amerikanischer Stachelbeermehltau.
Rostkrankheiten des Getreides und Jugarien an Samen.
Streifenkrankheit der Gerste.
Schwarzbeinigkeit der Kartoffeln.

II. Schädlinge.

Mäuse und Hamster.
Stockälchen.
Schnecken.
Getreideblumenfliegen.
Frittsliegen.
Maikäfer und Engerlinge.
Drahtwürmer.
Erdräupen.
Milberälchen.
Munkelfliege.
Schwarzer Aaskäfer.
Blattläuse.
Wohlweißling.
Blutlaus.
Frostspanner.
Apfelwickler.
Apfelblütenstecher.
Heu- und Sauerwurm.
Raupen an Laubbäumen (Wickler, Spinner, Gespinnstmotte usw.).
Raupen an Nadelholz (Kiefernspanner und -spinner, Forseule, Kanne usw.).
SpeicherSchädlinge.

B. Liste

der Krankheiten und Schädlinge, über die zu bestimmten Zeiten zu berichten ist.

1. Mehrmals im Jahre zu bestimmten Terminen:

Erdräupen.

Mäuse.

2. Regelmäßig einmal im Jahre zu bestimmten Terminen:

Apfelblütenstecher	(Mai)
Maikäfer	(Juni)
Erdföhe	(Juni)
Kunkelfliegen	(Juli)
Raupen an Laubbäumen	(Juli)
Blattläuse (allgemein)	(August)
Blutlaus	(September)
Maskäfer	(September)
Schildkäfer (Cassida)	(September)
Mohlweißling	(September)
Obstmaden	(Oktober)

3. In jedem Falle der Beobachtung:

Zwergzikade.

Rapsschädlinge und -krankheiten.

Kartoffelfreß.

Heffenschmeißer.

Bisamratte.

4. Alle über das gewöhnliche Maß hinausgehenden Schäden.

Die Beratungen über die Schaden- und Befallsschätzungen wurden vertagt und die Herren Müller-Augustenberger und Wolfram-Ernstroda um Beschaffung von weiterem Material gebeten.

Dr. Schwarz sprach über die „Mäuseplagen und Bekämpfung der Mäuse“ sowie über die Erdräupenplage 1917. Über beide Punkte wird an anderer Stelle berichtet.

Eine Anregung Dr. Müller-Augustenberger auch alle übrigen Stellen, die sich mit Pflanzenschutz befassen, heranzuziehen, fand Zustimmung. Ihre Ausführung ist eingeleitet.

b) Auskunftserteilung der B. N. A.

Im Berichtsjahre sind 241 Anfragen über Krankheiten und Beschädigungen von Kulturpflanzen, sowie über Bienenkrankheiten eingegangen und beantwortet worden, die zum Teil recht eingehende und langwierige Untersuchungen erforderten.

Die nachstehende Übersicht enthält nähere Angaben über die Verteilung der Auskünfte:

Laufende Nr.	Auskünfte über	Zahl der Auskünfte, in denen festgestellt wurden				Zahl der nach Art und Erhaltungszustand des Untersuchungstoffes untauglichen Einsendungen	Zusammen
		Schäd- linge pflanz- licher Natur	tierische Schäd- linge	Bak- terien	Ursachen anorga- nischen Ur- sprungs oder unbe- kannter Natur		
1	Getreide	3 (5) ¹⁾	7 (4)	—	7	3 (3)	20 (12)
2	Rüben	— (1)	2 (3)	—	—	—	2 (4) ²⁾
3	Kartoffeln	4	3 (2)	3	3 (3)	1 (1)	14 (6) ³⁾
4	Süßfrüchte, Futter- und Wiesenpflanzen . . .	5 (2)	2	—	— (1)	—	7 ²⁾ (3)
5	Handels-, Öl- und Gemüsepflanzen . . .	5 (2)	2 (6)	1	1	2	11 (8) ³⁾
6	Obst	15 (9)	11 (6)	— (1)	5 (8)	— (1)	31 (25) ³⁾
7	Reben	— (1)	—	—	1	—	1 ²⁾ (1)
8	Forstgewächse . . .	—	3	—	—	—	3
9	Zierpflanzen	5 (2)	3	—	1 (3)	—	9 ³⁾ (5)
10	Bienen	5 (1)	4	27 (10)	11 (5)	2	49 ⁴⁾ (16) ⁵⁾
11	Verschiedenes . . .	1 (1)	7 (2)	—	—	— (1)	8 (4)
Zusammen . . .		43 (24)	44 (23)	31 (11)	29 (20)	8 (6)	155 (84)

Zahlreiche Auskünfte über Getreidekrankheiten betrafen den Gedeckten Gerstenbrand (*Ustilago Jensenii* Rostr.). Mehrfach wurde auch der Roggenhalmbrecher (*Leptosphaeria herpotrichoides* de Not.) eingesandt. Aus Petersdorf (Kreis Liegnitz) wurde starke Verunkrautung des Getreides durch die Zitterlinie (*Erum hirsutum* L.) gemeldet. Sehr oft konnte die Safermilbe (*Tarsonemus spirifex* March.) als Schädling festgestellt werden. In Pulverfrug bei Frankfurt a. O. verursachte der Kornkäfer (*Calandra granaria* L.) an lagerndem Saatgetreide, Weizen und Gerste, große Schäden. — An Rüben trat besonders häufig die Larve der Runkelfliege (*Anthomyia conformis* Mg.) auf. Auch die Rotfäule (*Rhizoctonia violacea* Tul.) gelangte aus Tempelhof (Neumark) zur Einsendung. — Die Anfragen über Krankheiten der Kartoffeln bezogen sich zumeist auf Schwarzbeinigkeit und Blattrollkrankheit. Kartoffelknollen aus Diepholz (Hannover) litten an Pflropfenbildung oder Korkigkeit (holländ. „Kringrigheid“), Knollen aus Neufinkenfrug (Mark) an Buntfledigkeit. An aus Hannover eingesandten Stauden der Sorte „Industrie“ wurde die Mosaikkrankheit festgestellt. In der Mark wurden die Maden der Zwiebelmondsfliege (*Eumerus strigatus* F.), die bisher nur als Aushöher der Stengel bekannt waren, auch als Schädlinge der Knollen beobachtet. — Mehrfach wurden fußranke, von Fusarium-Pilzen be-

¹⁾ Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf die Provinz Brandenburg und die Stadt Berlin.

²⁾ Dazu eine Anfrage ohne Probe zur Untersuchung.

³⁾ Dazu 2 Anfragen wie vorher.

⁴⁾ Dazu 31 Anfragen wie vorher.

⁵⁾ Dazu 5 Anfragen wie vorher.

fallene Erbsen- und Ackerbohnenpflanzen eingesandt. In Dobitzschen (Kreis Zeitz) trat der Klee Krebs (*Sclerotinia trifoliorum* Eriks.) stark schädigend auf. Sojabohnenpflänzchen aus Gernslingen bei Bremen zeigten Befall durch den Graurüßler (*Sitones griseus* F.). — Mehrfach wurden von *Sclerotium rhizodes* Awd. befallene Gräser (*Phalaris arundinacea* L.) eingesandt; in besonders starkem Maße trat dieser Pilz im unteren Odertal auf. — Tomatenpflanzen aus Rudolstadt zeigten eine Gefäßbakteriose. In Berlin-Steglitz traten Blattläuse, unter denen die Tomaten sonst im allgemeinen nicht zu leiden haben, als Schädlinge an Tomatenpflanzen auf. Über eine starke Schädigung der Kohlfelder durch den Blattkäfer *Phaedon betulae* Küst. wurde aus Eisenach berichtet. — Apfelbäume in Neumünster (Holstein) waren stark von der Rotpustelkrankheit (*Nectria cinnabarina* Tode) heimgesucht. Die sog. „Weulenkrankheit“, deren Ursache noch unbekannt ist, zeigten Birnenfrüchte aus Berlin-Dichterfelde. Eine Bakterienkrankheit des Birnbaums, die mit der in Amerika unter dem Namen pear-blight oder fire-blight bekannten, durch *Bacillus amylovorus* (Burrill) de Toni verursachten Krankheit große Ähnlichkeit hatte, trat in Moorburg (Bezirk Hamburg) auf. Als Schädling sowohl unreifer wie reifer, aus Lemgo eingesandter Birnenfrüchte wurde ein *Fusarium* nachgewiesen. Der Bakterienbrand der Kirsche (*Bacillus spongiosus* Ad. et Ruhl.) fand sich in Regin (Mark). Starke Schäden richteten die Raupen des „Schwans“ (*Porthesia similis* Fuessl.) durch Blattfraß in den Obstgärten in Oldenbrok (Oldenburg) an. — Der Amerikanische Stachelbeermeltau (*Sphaerotheca mors uvae* Berk. et Curt.) wurde aus Aurbach, Elbassen (Kreis Holzminden), Schlögnitz i. Sa. und Berlin-Dichterfelde eingeschickt; in letztgenanntem Orte waren auch Johannisbeeren von dem Pilz befallen. Stachelbeerzweige mit sog. „Kropfmasern“ wurden aus Frankfurt a. O. eingesandt. In Berlin-Tempelhof zeigte sich *Polyporus ribis* Fr. an Johannisbeersträuchern. An Himbeerruten aus Borghorst (Westfalen) wurde *Coniothyrium Fuckelii* Sacc. als Erreger des sog. „Stammfleckenbrandes“ festgestellt. Erheblichen Schaden verursachten in einer Johannisbeerplantage in Ohorn i. Sa. Drahtwürmer und Tausendfüße durch Befressen der Wurzeln der Sträucher. In einem Berliner Vororte gewachsene Walnüsse wiesen mangelhaft ausgebildete, verfrüppelte, zum Teil nur papierdünne, durchlöchernte Schalen auf; die Ursache dieser Erscheinung ließ sich nicht feststellen. — An einer Garten-Myosotis (*Myosotis oblongata* perfecta) trat *Peronospora myosotidis* de By. stark schädigend auf. Verschiedentlich wurde von *Phytophthora syringae* Kleb. befallener Treibflieder eingesandt. — In Gewächshäusern in Fürstenstein-Liebichau (Bez. Breslau) ging die sog. Japanische Höhlenheuschrecke (*Tachycines asynamorus* Adel) Frühgemüsepflanzen an. Als Wurzelschädlinge der Brennesse machten sich in der Plantage der Versuchstation der Landesstelle für Spinnpflanzen in Frießack (Mark) die Käferlarven einer *Sitonia*-Art bemerkbar.

X. Verzeichnis der im Jahre 1919 aus der Anstalt hervorgegangenen Veröffentlichungen.

1. Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.

Vand X, Heft 1 (Preis 6,50 M.).

Naturwissenschaftliche Grundlagen der Kiefernharznutzung. Von Forstmeister Dr. Ernst Mü n ch.

Vand X, Heft 2 (Preis 6,— M.).

Die Abstoßung der primären Rinde und die Ausheilung des Wurzelbrandes bei der Zuckerrübe (*Beta vulgaris* L. var. *rapa* Dum.). Von Dr. Rudolf Seeliger.

Untersuchungen über das Dickenwachstum der Zuckerrübe (*Beta vulgaris* L. var. *rapa* Dum.). Von Dr. Rudolf Seeliger.

2. Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.

Heft 17: Bericht über die Tätigkeit der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in den Jahren 1916, 1917 und 1918. Zwölfter, dreizehnter und vierzehnter Jahresbericht, erstattet vom Direktor, Geh. Oberregierungsrat Prof. Dr. Behrens (Preis 1,50 M.).

3. Flugblätter aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.

Spargelschädlinge und ihre Bekämpfung. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Appel und Geh. Reg.-Rat-Prof. Dr. R ö r i g. (Neubearbeitung von „Der Spargelrost und die Spargelfliege und ihre Bekämpfung“ von Dr. Fr. Krüger.) 3. Auflage. (Flugblatt Nr. 12.)

Kartoffeleinfuhr und Kartoffelkrebs. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Appel. (Beilage zu Flugblatt Nr. 53.)

4. Sonstige Veröffentlichungen.

Appel, Das Forschungsinstitut für Kartoffelbau. (Illustr. Landw. Ztg., Nr. 15/16.)

—, Die Behandlung der Kartoffelmieten im Winter und Frühjahr. (Illustr. Landw. Ztg., Nr. 99/100.)

—, Versuchsergebnisse auf dem Gesamtgebiete des Kartoffelbaus im Jahre 1918. (Heft 1 der Arbeiten des Forschungsinstituts für Kartoffelbau [mit Dr. Schneider].)

—, Was wir von der Kartoffel noch nicht wissen. (3. Deutscher Kartoffeltag, 21. Februar 1919.)

—, Die Gruppierung der durch Pilze hervorgerufenen Pflanzenkrankheiten (mit Prof. Dr. Westerdijk). (Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten, Bd. 29, Heft 4/5.)

Erlenmeyer, in Gemeinschaft mit Hilgendorff, Intra- und intermolekular wirkende Kräfte und ihre Bedeutung bei Umlagerungen bei der Racemisierung und der asymmetrischen Synthese.

—, Einheitliche Erklärung der bei der Wechselwirkung asymmetrischer Substanzen mit asymmetrischem Kohlenstoff und der Zimtsäure bzw. Moximtsäure gemachten Beobachtungen auf Grund meiner Theorie der Isomerie bei Athylenderivaten.

—, Waldensche Umkehrung.

—, Über die von asymmetrischen Molekülen ausgehende Kraft und ihre Bedeutung für die Biochemie.

(Biochemische Zeitschrift, 97. Band, 3., 4., 5. und 6. Heft, 1919.)

Schwark, M., über die Rastknedepilze 1916 in Nordfrankreich. (Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten, XXIX. Bd. [1919], 3./4. Heft, S. 81.)

- Riehm, Die Pflanzenschutzorganisation im Deutschen Reich. (Nachrichten für Bauern- und Landarbeiterräte, Jahrg. 1, Nr. 12.)
- , Die Spizendürre des Getreides. (Deutsche Landwirtschaftliche Presse, Bd. 46, S. 324.)
- Zacher, Die Schädlinge der Kartoffelpflanze. 2. Aufsatz: Schädlinge an den unterirdischen Teilen der Kartoffelpflanze. (Der Kartoffelbau, 3. Jahrg., Nr. 3/4, 16, 18.)
- , Beiträge zur Kenntnis der Geradflüglerfauna des deutschen Alpengebietes. (Entomologische Mitteilungen, Bd. VIII, Nr. 4/6.)
- , Ein für Deutschland neuer Gerstenschädling. (Deutsche Landwirtschaftliche Presse, 46. Jahrg., Nr. 38.)
- , Ein neuer Schädling des Blumentohls (*Phytomyza flavicornis* Fall.) und andere wenig bekannte Gartenschädlinge. (Gartenflora, 68. Jahrg., Heft 13/14.)
- , Die Weißährigkeit der Wiesengräfer. (Deutsche Landwirtschaftliche Presse, 46. Jahrg., Nr. 59.)
- Reiling, Kartoffelerzeugung, die Grundlage unserer Ernährung. (Deutsche Landwirtschaftliche Presse, Nr. 28/29, Jahrg. 46, 5. und 9. April 1919.)
- , Die praktische Ausbildung im landwirtschaftlichen Berufe. (Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Stück 28, 12. Juli 1919.)
- , Die praktische Ausbildung, Vorbedingung der Siedlung. (Landwirtschaftliches Wochenblatt für Schleswig-Holstein, Nr. 33, 69. Jahrg., 15. August 1919.)
- Pape, Die wichtigeren pflanzlichen Schädlinge unserer Olgewächse. (Deutsche Landwirtschaftliche Presse, 1919, Jahrg. 46, Nr. 62.)
- , Brenneffelschädlinge. (Deutsche Landwirtschaftliche Presse, 1919, Jahrg. 46, Nr. 70.)
- , Ein wichtiger Feind des Kohlweißlings. (Erfurter Führer im Obst- und Gartenbau, 1919, Jahrg. 20, Nr. 31.)
- , Die Gloeosporium-Fäule der Äpfel. (Erfurter Führer im Obst- und Gartenbau, 1919, Jahrg. 20, Nr. 33.)
-